

# ANNEXE A

Certificats d'économies d'énergie

Opération n° **BAR-TH-178**

## Systeme géothermique

### **1. Secteur d'application**

Bâtiments résidentiels collectifs existants.

### **2. Dénomination de l'opération**

Mise en place d'un système géothermique, comprenant la mise en place d'un dispositif de captage géothermique associé à une ou plusieurs pompe(s) à chaleur (PAC), et dimensionné pour couvrir l'intégralité ou une partie des besoins de chauffage du bâtiment ou bien à la fois les besoins de chauffage et les besoins d'eau chaude sanitaire (ECS) du bâtiment. Ce système peut éventuellement couvrir en complément les besoins de refroidissement du bâtiment (pompe(s) à chaleur géothermique(s) réversible(s), rafraîchissement passif ou geocooling, pompe(s) à chaleur géothermique(s) avec un fonctionnement en thermofrigopompe).

Le système géothermique est composé de l'association des éléments suivants :

- a) un dispositif de captage (échangeur thermique ouvert ou fermé) permettant le prélèvement ou l'injection de calories entre le système et la ressource géothermique ;
- b) un dispositif de production (chaufferie) permettant de transférer l'énergie thermique captée à un réseau hydraulique de distribution de chaleur, intégrant :
  - une ou plusieurs pompe(s) à chaleur de type eau/eau ou eau glycolée/eau d'une puissance calorifique minimale totale de 30 kW mesurée dans les conditions de performance nominale du mode chauffage basse température prévues par la norme NF EN 14511-2 (soit en régime de température 10/7°C et 30/35°C pour les pompes à chaleur eau/eau et en régime de température 0/-3°C et 30/35°C pour les pompes à chaleur eau glycolée/eau) ;
  - d'autres équipements hydrauliques (pompes ou circulateurs, échangeurs, vannes, ballons tampon de stockage...);
- c) un dispositif de régulation de l'ensemble du système permettant d'assurer la communication et le bon fonctionnement entre les dispositifs de captage et de production (intégré à l'armoire électrique du système).

La (ou les) pompe(s) à chaleur du dispositif de production appartiennent aux catégories suivantes :

- pompe à chaleur eau/eau sur aquifère superficiel (de profondeur inférieure à 200 mètres) ;
- pompe à chaleur eau glycolée/eau sur sondes géothermiques.

Le système n'est pas lié à un réseau de chaleur ou de froid ou à une boucle d'eau tempérée géothermique (BETEG).

Ne donnent pas lieu à la délivrance de certificats d'économies d'énergie les systèmes géothermiques installés uniquement pour la production d'eau chaude sanitaire.

La présente fiche n'est pas cumulable, pour la même pompe à chaleur de type eau/eau ou eau glycolée/eau installée au titre de la présente fiche, avec les opérations relevant de la fiche BAR-TH-180 « Pompe à chaleur collective de type eau/eau ou eau glycolée/eau ».

La présente fiche n'est pas cumulable avec les opérations relevant de la fiche BAR-TH-169 « Pompe à chaleur collective de type air/eau ou eau/eau pour l'eau chaude sanitaire » si le système géothermique installé au titre de la présente fiche est utilisé pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire.

La présente fiche s'applique aux opérations engagées jusqu'au 31 décembre 2030.

### **3. Conditions pour la délivrance de certificats**

La mise en place est réalisée par un professionnel.

Le professionnel réalisant l'étude des ressources géothermiques est titulaire d'un signe de qualité RGE Etudes OPQIBI 10.07 « Etude des ressources géothermiques » ou d'une qualification équivalente et le professionnel réalisant l'ingénierie de conception ou de réalisation est titulaire d'un signe de qualité RGE Etudes OPQIBI 20.13 « Maîtrise d'œuvre des installations de production utilisant l'énergie géothermique » ou d'une qualification équivalente.

Pour les systèmes géothermiques assurant uniquement le chauffage :

- pour les émetteurs de type plancher chauffant, plafond chauffant, mur chauffant et les émetteurs localisés du type ventilo-convecteurs à eau, la pompe à chaleur du système géothermique est réputée d'application basse température ;
- pour tous les autres types d'émetteurs, y compris les solutions mixtes (ex. : radiateurs et plancher chauffant) ainsi que les radiateurs dits « basse température » à régime d'eau 45°C, la pompe à chaleur du système géothermique est réputée d'application moyenne ou haute température.

Pour les systèmes géothermiques assurant à la fois le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire et pour toute association de système déporté à la pompe à chaleur du système géothermique permettant la production de l'eau chaude sanitaire par celle-ci, la pompe à chaleur du système géothermique est réputée d'application moyenne ou haute température.

#### **3.1. Cas d'une PAC de puissance thermique nominale $\leq 400$ kW :**

L'efficacité énergétique saisonnière (E<sub>ts</sub>) pour le chauffage des locaux selon le règlement (EU) n° 813/2013 de la commission du 2 août 2013 (pour les conditions climatiques moyennes définies par ce règlement), déterminée selon l'application de la PAC installée et selon le type d'eau circulant dans le capteur (eau glycolée ou eau de nappe) est supérieure ou égale à :

- 111% pour une application moyenne et haute température,
- 126% pour une application basse température au sens du règlement susmentionné.

L'efficacité énergétique saisonnière prise en compte est celle de la pompe à chaleur seule pour les besoins de chauffage des locaux (hors dispositif de régulation).

Pour les pompes à chaleur réputées d'application basse température, l'E<sub>ts</sub> à 35°C (pour les conditions climatiques moyennes définies par le règlement susmentionné) est à considérer. Pour tous les pompes à chaleur réputées d'application moyenne ou haute température, l'E<sub>ts</sub> à 55°C (pour les conditions climatiques moyennes définies par le règlement susmentionné) est à considérer.

Pour un captage d'énergie sur eau souterraine, la pompe à chaleur du système géothermique est réputée d'application eau/eau, et l'E<sub>ts</sub> à considérer est celui correspondant à une température de source de +10 °C / +7 °C.

Pour les autres types de captage d'énergie, la pompe à chaleur du système géothermique est réputée d'application eau glycolée/eau, et l'E<sub>ts</sub> à considérer est celui correspondant à une température de source de 0 °C / -3 °C.

#### **3.2. Cas d'une PAC de puissance thermique nominale $\geq 400$ kW :**

Pour une pompe à chaleur eau glycolée/eau, le coefficient de performance (COP) mesuré conformément aux conditions de performance nominales de la norme EN 14511-2 soit en régime de température 0/-3°C et +30 °C / +35 °C, est supérieur ou égal à 4.

Pour une pompe à chaleur eau/eau, le coefficient de performance (COP) mesuré conformément aux conditions de performance nominales de la norme EN 14511-2 soit en régime de température +10 °C / +7 °C et +30 °C / +35 °C, est supérieur ou égal à 4,5.

### 3.3. Quelle que soit la puissance thermique nominale de la PAC

Pour toute association de système déporté à la pompe à chaleur du système géothermique, permettant la production de l'eau chaude sanitaire par celle-ci, la régulation priorise la pompe à chaleur pour la production de l'eau chaude sanitaire.

Pour les installations produisant du rafraîchissement actif, le coefficient de performance frigorifique (EER), mesuré conformément aux conditions de performance nominales de la norme EN 14511-2 soit en régimes de températures  $+12^{\circ}\text{C}/+7^{\circ}\text{C}$  à l'évaporateur et  $+30^{\circ}\text{C} / +35^{\circ}\text{C}$  au condenseur, est supérieur ou égal à 3,6.

Pour les installations produisant du froid par *geocooling*, le coefficient de performance annuel froid (SEER) est supérieur à 20 pour du rafraîchissement sur sondes et supérieur à 14 pour du rafraîchissement sur aquifère superficiel.

L'installation fait l'objet d'une étude préalable de dimensionnement, datée et signée par les entreprises en charge des travaux. Cette étude est remise au bénéficiaire à l'engagement de l'opération. Le cas échéant, elle est actualisée et remise au bénéficiaire à l'achèvement des travaux. Le système géothermique installé est conforme aux préconisations de l'étude de dimensionnement.

L'étude préalable de dimensionnement comporte :

- a) la raison sociale et l'adresse du bénéficiaire, complétée par l'adresse du lieu de l'opération si différente de l'adresse du bénéficiaire ;
- b) les caractéristiques techniques des locaux à chauffer (surface chauffée, types d'émetteurs de chaleur/froid avec la température de départ au réseau d'émetteurs et la température intérieure de consigne) et les caractéristiques techniques du besoin d'ECS (volume d'eau chauffé annuel...) ;
- c) les consommations énergétiques pour le chauffage ou pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire avant l'engagement de l'opération ;
- d) le calcul du besoin énergétique des locaux à chauffer, le cas échéant, après mise en place de mesures permettant de réduire les déperditions thermiques du bâtiment et le calcul du besoin d'ECS ;
- e) les variations des besoins (courbe monotone) à prévoir au cours de la journée, du mois, de l'année (DJU) et les fonctionnements par intermittences ;
- f) la température de base (Tbase) ;
- g) les déperditions thermiques du bâtiment à Tbase et à la température intérieure de consigne ;
- h) le dimensionnement de la puissance thermique fournie à la température de base et à la température de départ des émetteurs par la (ou les) PAC du système géothermique à installer ;
- i) la description des équipements installés au titre de la présente fiche (marque, référence, efficacité énergétique Etas, pour les conditions climatiques moyennes définies par le règlement susmentionné, déterminée selon l'application de la PAC installée et selon le type d'eau circulant dans le capteur (eau glycolée ou eau de nappe) ou COP explicitement mesuré selon la norme EN 14511-2 en régime de température  $0/-3^{\circ}\text{C}$  et  $+30^{\circ}\text{C} / +35^{\circ}\text{C}$  pour les PAC eau glycolée/eau ou en régime de température  $+10^{\circ}\text{C} / +7^{\circ}\text{C}$  et  $+30^{\circ}\text{C} / +35^{\circ}\text{C}$  pour les PAC eau/eau ;
- j) les caractéristiques des autres systèmes de chauffage éventuels de la chaufferie après travaux pour répondre aux besoins pour le chauffage ou pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire ;
- k) le taux de couverture annuel de chauffage de la (ou des) PAC du système géothermique installée(s) au titre de la présente fiche, défini comme le rapport de l'énergie fournie par la (ou les) PAC du système géothermique installée(s) au titre de la présente fiche sur les besoins de chauffage du bâtiment ;
- l) la caractérisation des ressources géothermiques : le contexte réglementaire sous-sol (par exemple cartes réglementaires liées au cadre de la géothermie de minime importance, ...), l'analyse du contexte géologique en tenant compte des forages à proximité et en utilisant la base de données des forages existants (banque BSS, ...), la coupe géologique prévisionnelle (profondeurs, épaisseurs, stratigraphie, ...) ;
- m) les caractéristiques de l'échangeur géothermique : schéma d'implantation des sondes ou des puits de forage (production et réinjection) avec mention du sens d'écoulement de la nappe, régime de températures retenu (évaporateur, condenseur PAC) ;

- pour un échangeur ouvert sur aquifère superficiel : nombre de forages et usage (prélèvement, injection), profondeur (m), débit de pointe (m<sup>3</sup>/h), température de la ressource ;

- pour un échangeur fermé en sondes : nombre de sondes géothermiques, linéaire total (m), profondeur unitaire (m), type de sonde (double-U, simple-U, coaxiale,...), diamètre extérieur des tuyaux, espacement moyen entre sondes, puissance prélevée, ratio de puissance prélevée en W/ml de sonde, nombre d'heures de fonctionnement du champ de sondes (nombre d'heures équivalentes).

La preuve de réalisation mentionne :

- la mise en place d'un système géothermique comprenant un captage géothermique, associé à une ou plusieurs pompe(s) à chaleur, à des équipements hydrauliques et à un dispositif de régulation, pour un usage en chauffage ou en chauffage et eau chaude sanitaire, et éventuellement pour le refroidissement du bâtiment ;
- les caractéristiques du dispositif de captage (échangeur thermique ouvert ou fermé) ;
- la mise en place d'un dispositif de régulation de l'ensemble du système ;
- les caractéristiques de chaque pompe à chaleur du système géothermique installée au titre de la présente fiche, avec leurs marque(s) et référence(s) :
  - l'usage couvert par la pompe à chaleur (chauffage ; chauffage et eau chaude sanitaire et éventuellement refroidissement) ;
  - le type de pompe à chaleur (eau/eau sur aquifère superficiel ou eau glycolée/eau sur sonde géothermique) ;
  - le type de refroidissement (pompe à chaleur géothermique réversible, rafraîchissement passif ou *geocooling*, pompe à chaleur géothermique avec un fonctionnement en thermofrigopompe) ;
  - le type d'application choisi pour l'installation de la pompe à chaleur (basse, moyenne ou haute température) ;
  - la puissance thermique nominale de la pompe à chaleur :
    - pour les pompes à chaleur de puissance thermique nominale < 400 kW : la puissance thermique nominale calculée selon le règlement (EU) n°813/2013 de la commission du 2 août 2013 pour les conditions climatiques moyennes définies par ce règlement (soit *Prated* dans les conditions nominales standards :
      - pour une pompe à chaleur eau glycolée/eau en régime de température 0 °C / -3 °C déterminée selon l'application de la PAC installée,
      - pour une pompe à chaleur eau/eau en régime de température +10 °C / +7 °C déterminée selon l'application de la PAC installée ;
    - pour les pompes à chaleur de puissance thermique nominale > 400 kW : la puissance thermique nominale mesurée aux conditions de performance nominale de la norme EN 14511-2 :
      - pour une pompe à chaleur eau glycolée/eau : en régime de température 0 °C / -3 °C et pour une température à la sortie de l'échangeur thermique intérieur déterminée selon l'application de la PAC installée ;
      - pour une pompe à chaleur eau/eau : en régime de température +10 °C / +7 °C et pour une température à la sortie de l'échangeur thermique intérieur déterminée selon l'application de la PAC installée ;
- la performance énergétique de la pompe à chaleur installée du système géothermique : l'efficacité énergétique saisonnière (Étas) (pour les conditions climatiques moyennes définies par le règlement susmentionné) déterminée selon l'application de la PAC installée et selon le type d'eau circulant dans le capteur (eau glycolée ou eau de nappe) ou COP explicitement mesuré selon la norme EN 14511-2 en régime de température 0 °C / -3 °C et + 30 °C / + 35 °C pour les PAC eau glycolée/eau ou en régime de température + 10 °C / + 7°C et + 30 °C / + 35°C pour les PAC eau/eau, éventuellement le coefficient de performance frigorifique (EER, SEER) selon le type de refroidissement du bâtiment.

A défaut, la preuve de réalisation de l'opération mentionne la mise en place d'une ou de plusieurs pompe(s) à chaleur associé à un système géothermique avec ses marques et références et elle est complétée par un document issu du fabricant ou d'un organisme établi dans l'Espace économique européen et accrédité selon la norme NF EN ISO/IEC 17065 par le Comité français d'accréditation (COFRAC) ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de European cooperation for Accreditation (EA), coordination européenne des organismes d'accréditation.

Ce document indique :

- la mise en place d'un système géothermique comprenant un captage géothermique, associé à une ou plusieurs pompe(s) à chaleur, à des équipements hydrauliques et à un dispositif de régulation, pour un usage en chauffage ou en chauffage et eau chaude sanitaire et éventuellement pour le refroidissement du bâtiment ;
- les caractéristiques du dispositif de captage (échangeur thermique ouvert ou fermé) ;
- les caractéristiques de la (ou des) pompe(s) à chaleur installée(s) du système géothermique :
  - l'usage couvert par la (ou les) pompe(s) à chaleur (chauffage ; chauffage et eau chaude sanitaire et éventuellement refroidissement) ;
  - le type de pompe(s) à chaleur (eau/eau sur aquifère superficiel ou eau glycolée/eau sur sonde géothermique) ;
  - le type de refroidissement (pompe(s) à chaleur géothermique(s) réversible(s), rafraîchissement passif ou *geocooling*, pompe(s) à chaleur géothermique(s) avec un fonctionnement en thermofrigopompe) ;
  - le type d'application choisi pour l'installation de la pompe à chaleur (basse, moyenne ou haute température) ;
- la puissance thermique nominale de la pompe à chaleur :
  - pour les pompes à chaleur de puissance thermique nominale < 400 kW : la puissance thermique nominale calculée selon le règlement (EU) n°813/2013 de la commission du 2 août 2013 pour les conditions climatiques moyennes définies par ce règlement (soit *Prated* dans les conditions nominales standards : pour une pompe à chaleur eau glycolée/eau en régime de température 0 °C / -3 °C, pour une pompe à chaleur eau/eau en régime de température +10 °C / +7 °C) déterminée selon l'application de la PAC installée ;
  - pour les pompes à chaleur de puissance thermique nominale > 400 kW : la puissance thermique nominale mesurée aux conditions de performance nominale de la norme EN 14511-2 :
    - pour une pompe à chaleur eau glycolée/eau : en régime de température 0 °C / -3 °C et pour une température à la sortie de l'échangeur thermique intérieur déterminée selon l'application de la PAC installée ;
    - pour une pompe à chaleur eau/eau : en régime de température +10 °C / +7 °C et pour une température à la sortie de l'échangeur thermique intérieur déterminée selon l'application de la PAC installée ;
- la performance énergétique de la (des) pompe(s) à chaleur installée(s) du système géothermique : l'efficacité énergétique saisonnière (E<sub>tas</sub>) (pour les conditions climatiques moyennes définies par le règlement susmentionné) déterminée selon l'application de la PAC installée et selon le type d'eau circulant dans le capteur (eau glycolée ou eau de nappe) ou COP explicitement mesuré selon la norme EN 14511-2 en régime de température 0 °C / -3 °C et +30 °C / +35 °C pour les PAC eau glycolée/eau ou en régime de température +10 °C / +7 °C et +30 °C / +35 °C pour les PAC eau/eau, éventuellement le coefficient de performance frigorifique (EER, SEER) selon le type de refroidissement du bâtiment.

Les documents justificatifs spécifiques à l'opération sont :

- la décision de qualification RGE Etudes du professionnel réalisant l'ingénierie de conception ou de réalisation et du professionnel réalisant l'étude des ressources géothermiques ;
- l'étude préalable de dimensionnement susmentionnée incluant l'étude des ressources géothermiques ;
- le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) de l'entreprise de forage ;
- le rapport de fin de forage ;
- dans le cas où l'opération a bénéficié d'une aide à l'investissement de la part de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME), la notification du contrat de financement associé.

#### **4. Durée de vie conventionnelle**

25 ans.

#### **5. Montant de certificats en kWh cumac**

Pour une PAC de puissance thermique nominale  $\leq 400$  kW :

| Efficacité énergétique saisonnière (E <sub>tas</sub> ) | Zone climatique | Montant kWh cumac par appartement |                  | Nombre d'appartements chauffés par le système géothermique installé au titre de la présente fiche | Facteur R |
|--|-----------------|-----------------------------------|------------------|---|-----------|
|  |                 | Chauffage                         | Chauffage et ECS |   |           |
| $111\% \leq E_{tas} < 126\%$                           | H1              | 108 700                           | 157 900          | X   | N         |
|  | H2              | 90 600                            | 137 400          |   |           |
|  | H3              | 64 700                            | 108 600          |   |           |
| $126\% \leq E_{tas} < 150\%$                           | H1              | 115 000                           | 167 100          |   |           |
|  | H2              | 95 900                            | 145 300          |   |           |
|  | H3              | 68 500                            | 115 000          |   |           |
| $150\% \leq E_{tas} < 175\%$                           | H1              | 120 300                           | 174 800          |   |           |
|  | H2              | 100 300                           | 152 000          |   |           |
|  | H3              | 71 600                            | 120 200          |   |           |
| $175\% \leq E_{tas} < 190\%$                           | H1              | 123 900                           | 180 000          |   |           |
|  | H2              | 103 300                           | 156 600          |   |           |
|  | H3              | 73 800                            | 123 900          |   |           |
| $E_{tas} \geq 190\%$                                   | H1              | 126 200                           | 183 200          |   |           |
|  | H2              | 105 100                           | 159 400          |   |           |
|  | H3              | 75 100                            | 126 100          |   |           |
|  |                 |                                   |                  |   | R         |

Pour une PAC de puissance thermique nominale > 400 kW :

| Coefficient de performance (COP – EN 14511-2) | Zone climatique | Montant kWh cumac par appartement |                  | Nombre d'appartements chauffés par le système géothermique installé au titre de la présente fiche | Facteur R |
|---|-----------------|-----------------------------------|------------------|---|-----------|
|   |                 | Chauffage                         | Chauffage et ECS |   |           |
| $4 \leq COP < 4,5$                            | H1              | 118 500                           | 172 200          | X   | N         |
|   | H2              | 98 800                            | 149 800          |   |           |
|   | H3              | 70 600                            | 118 500          |   |           |
| $4,5 \leq COP < 5$                            | H1              | 122 300                           | 177 700          |   |           |
|   | H2              | 101 900                           | 154 600          |   |           |
|   | H3              | 72 800                            | 122 200          |   |           |
| $5 \leq COP < 5,5$                            | H1              | 125 400                           | 182 100          |   |           |
|   | H2              | 104 500                           | 158 400          |   |           |
|   | H3              | 74 600                            | 125 300          |   |           |
| $COP \geq 5,5$                                | H1              | 127 800                           | 185 700          |   |           |
|   | H2              | 106 500                           | 161 500          |   |           |
|   | H3              | 76 100                            | 127 800          |   |           |
|   |                 |                                   |                  |   | R         |

NB : Les appartements chauffés par le système géothermique correspondent aux appartements disposant d'émetteurs de chaleur alimentés par la (ou les) PAC du système géothermique installée(s) au titre de la présente fiche.

Dans le cas de l'installation d'une ou de plusieurs PAC (identiques ou différentes) au sein d'un même système géothermique :

- si la puissance thermique nominale de la PAC nouvellement installée au titre de la présente fiche (ou de la somme des puissances thermiques nominales des PAC nouvellement installées au titre de la présente fiche, dans le cas de l'installation de plusieurs PAC identiques ou différentes) est strictement inférieure à 40 % de la puissance utile de la chaufferie après travaux, le facteur R est égal au rapport de la puissance thermique nominale de la PAC nouvellement installée au titre de la présente fiche (ou de la somme des puissances thermiques nominales de chaque PAC éligible nouvellement installée au titre de la présente fiche, dans le cas de l'installation de plusieurs PAC identiques ou différentes), sur la puissance totale utile de la chaufferie après travaux ;
- dans le cas contraire, le facteur R est égal à l'unité.

On entend par puissance thermique nominale :

- pour les pompes à chaleur de puissance thermique nominale  $< 400$  kW : la puissance thermique nominale selon le règlement (EU) n°813/2013 de la commission du 2 août 2013 pour les conditions climatiques moyennes définies par ce règlement (soit *Prated* dans les conditions nominales standards : pour une pompe à chaleur eau glycolée/eau en régime de température  $0\text{ °C} / -3\text{ °C}$ , pour une pompe à chaleur eau/eau en régime de température  $+10\text{ °C} / +7\text{ °C}$ ) déterminée selon l'application de la PAC installée.
- pour les pompes à chaleur de puissance thermique nominale  $> 400$  kW : la puissance thermique nominale mesurée aux conditions de performance nominale de la norme EN 14511-2 :
  - pour une pompe à chaleur eau glycolée/eau : en régime de température  $0\text{ °C} / -3\text{ °C}$  et pour une température à la sortie de l'échangeur thermique intérieur déterminée selon l'application de la PAC installée,
  - pour une pompe à chaleur eau/eau : en régime de température  $+10\text{ °C} / +7\text{ °C}$  et pour une température à la sortie de l'échangeur thermique intérieur déterminée selon l'application de la PAC installée.

On entend par puissance utile de la chaufferie après travaux la somme des puissances thermiques nominales des équipements de chauffage ou de chauffage et d'eau chaude sanitaire de la chaufferie, après travaux, incluant la (ou les) PAC installée(s) au titre de la présente fiche. Dans tous les cas, la puissance de la chaufferie après travaux ne comptabilise pas les équipements de secours.

On entend par PAC différentes, des PAC relevant de régimes de puissances différents (puissance thermique nominale  $\leq 400$  kW et  $> 400$  kW), de classes d'efficacité énergétique saisonnière (E<sub>tas</sub>) ou de classes de coefficient de performance (COP) différentes. Dans ce cas, le calcul du montant de kWh cumac de l'opération se fait sur la base du montant de kWh cumac par appartement de la PAC ayant le montant le plus faible.

Pendant la durée de vie conventionnelle, aucune opération ultérieure d'installation d'un équipement de production thermique dans la chaufferie en remplacement des équipements installés au titre de la présente fiche ne pourra donner lieu à l'obtention de certificats d'économies d'énergie.

## Annexe 1 à la fiche d'opération standardisée BAR-TH-178, définissant le contenu de la partie A de l'attestation sur l'honneur

**A/ BAR-TH-178 (v. A81.2) : Mise en place d'un système géothermique, comprenant la mise en place d'un dispositif de captage géothermique associé à une ou plusieurs pompe(s) à chaleur.**

\*Date d'engagement de l'opération (date d'acceptation du devis du dispositif de captage) : ...../...../.....

Date de preuve de réalisation de l'opération (ex : date de la facture) : ...../...../.....

Référence de la facture : .....

\*Pour les personnes morales : nom du site des travaux ou nom de la copropriété : .....

\*Adresse des travaux : .....

Complément d'adresse : .....

\*Code postal : .....

\*Ville : .....

### 1/ Caractéristiques du bâtiment :

\*Bâtiment résidentiel existant depuis plus de deux ans à la date d'engagement de l'opération :  OUI  NON

\*Nombre d'appartements chauffés par la (ou les) PAC du système géothermique installée(s) au titre de la présente fiche : .....

### 2/ Caractéristiques du système géothermique :

\* Le système géothermique est composé :

- d'un dispositif de captage (échangeur thermique ouvert ou fermé) permettant le prélèvement ou l'injection de calories entre le système et la ressource géothermique :  OUI  NON

- d'un dispositif de production (chaufferie) permettant de transférer l'énergie thermique captée à un réseau de distribution de chaleur, intégrant une ou plusieurs pompe(s) à chaleur de type eau/eau ou eau glycolée/eau et d'autres équipements hydrauliques (pompes ou circulateurs, échangeurs, vannes, ballons tampon de stockage...) :  OUI  NON

- d'un dispositif de régulation de l'ensemble du système permettant d'assurer la communication et le bon fonctionnement entre les dispositifs de captage et de production (intégré à l'armoire électrique du système) :  OUI  NON

\*Type d'échangeur géothermique :  ouvert  fermé

\* Type de pompe(s) à chaleur :

Pompe(s) à chaleur eau/eau sur aquifère superficiel (de profondeur inférieure à 200 mètres)

Pompe(s) à chaleur eau glycolée/eau sur sondes géothermiques

\*Le système géothermique est dimensionné, intégralement ou en partie, pour répondre aux besoins en (une seule case à cocher) :

Chauffage seul

Chauffage et rafraîchissement

Chauffage et eau chaude sanitaire

Chauffage, eau chaude sanitaire et rafraîchissement

NB : Les pompes à chaleur dimensionnées pour répondre seulement aux besoins en eau chaude sanitaire et/ou seulement aux besoins en rafraîchissement ne sont pas éligibles.

\* Pour toute association de système déporté à la pompe à chaleur installée, permettant la production de l'eau chaude sanitaire par celle-ci, la régulation priorise la pompe à chaleur pour la production de l'eau chaude sanitaire :  OUI  NON

\* Le système est lié à un réseau de chaleur ou de froid ou à une boucle d'eau tempérée géothermique (BETEG) :  OUI  NON

\*Une étude préalable de dimensionnement a été remise au bénéficiaire :  OUI  NON

### 3/ Caractéristiques de la (des) pompe(s) à chaleur du système géothermique installée(s) :

**3-1/ Pompe(s) à chaleur de puissance thermique nominale  $\leq 400$  kW :**

Il convient de dupliquer pour chaque pompe à chaleur installée au titre de la présente fiche, les informations du cartouche ci-dessous :

\*Type de pompe à chaleur :  eau glycolée/eau       eau/eau  
 \*Puissance thermique nominale de la pompe à chaleur (kW) : .....

NB : La puissance thermique nominale selon le règlement (EU) n°813/2013 de la commission du 2 août 2013 pour les conditions climatiques moyennes définies par ce règlement (soit *Prated* dans les conditions nominales standards : pour une pompe à chaleur eau glycolée/eau en régime de température 0 °C / -3 °C, pour une pompe à chaleur eau/eau en régime de température +10 °C / +7 °C) déterminée selon l'application de la PAC installée.

\*Efficacité énergétique saisonnière (E<sub>tas</sub>) de la pompe à chaleur : .....%

NB : L'efficacité énergétique saisonnière (E<sub>tas</sub>) est calculée selon le règlement (EU) n° 813/2013 de la commission du 2 août 2013 (pour les conditions climatiques moyennes définies par le règlement susmentionné), déterminée selon l'application de la PAC installée et selon le type d'eau circulant dans le capteur (eau glycolée ou eau de nappe). L'efficacité énergétique saisonnière prise en compte est celle de la pompe à chaleur seule pour les besoins de chauffage des locaux (hors dispositif de régulation).

\*La pompe à chaleur est installée pour une application (une seule case à cocher) :  
 Basse température  
 Moyenne ou haute température

\*La PAC est dimensionnée pour répondre aux besoins en rafraîchissement du bâtiment :  OUI  NON  
 A ne remplir que si la PAC est dimensionnée pour répondre aux besoins en rafraîchissement du bâtiment :

\* Type de fonctionnement en mode froid :  
 rafraîchissement actif (PAC réversible ou fonctionnement en thermofrigopompe)  
 rafraîchissement passif ou *geocooling*  
 Dans le cas d'un rafraîchissement actif :  
 \*Coefficient de performance énergétique frigorifique (EER) : .....  
 Dans le cas d'un rafraîchissement passif ou *geocooling* :  
 \*Le coefficient de performance annuel froid (SEER) : .....

A ne remplir que si les marque et référence de la pompe à chaleur ne sont pas mentionnées sur la preuve de réalisation de l'opération :  
 \*Marque : .....  
 \*Référence : .....

### 3-2/ Pompe(s) à chaleur de puissance thermique nominale > 400 kW :

Il convient de dupliquer pour chaque pompe à chaleur installée au titre de la présente fiche, les informations du cartouche ci-dessous :

\*Type de pompe à chaleur :  eau glycolée/eau       eau/eau  
 \*Puissance thermique nominale de la pompe à chaleur (kW) : .....

NB : La puissance thermique nominale est mesurée conformément aux conditions de performance nominale de la norme EN 14511-2 : pour une pompe à chaleur eau glycolée/eau : en régime de température 0 °C / -3 °C et pour une température à la sortie de l'échangeur thermique intérieur déterminée selon l'application de la PAC installée ; pour une pompe à chaleur eau/eau : en régime de température +10 °C / +7 °C et pour une température à la sortie de l'échangeur thermique intérieur déterminée selon l'application de la PAC installée.

\*Coefficient de performance énergétique (COP) : .....

NB : Le coefficient de performance (COP) est mesuré conformément aux conditions de performance nominales de la norme EN 14511-2 soit régime de température 0 °C / -3 °C pour une pompe à chaleur eau glycolée/eau et +10 °C / +7 °C pour une pompe à chaleur eau/eau et +30 °C / +35 °C.

\*La pompe à chaleur est installée pour une application (une seule case à cocher) :  
 Basse température  
 Moyenne ou haute température

\*La PAC est dimensionnée pour répondre aux besoins en rafraîchissement du bâtiment :  OUI  NON  
 A ne remplir que si la PAC est dimensionnée pour répondre aux besoins en rafraîchissement du bâtiment :

\*Type de fonctionnement en mode froid :  
 rafraîchissement actif (PAC réversible ou fonctionnement en thermofrigopompe)  
 rafraîchissement passif ou *geocooling*

Dans le cas d'un rafraîchissement actif :

\*Coefficient de performance énergétique frigorifique (EER) : .....

NB : le coefficient de performance frigorifique (EER) est mesuré conformément aux conditions de performance nominales de la norme EN 14511-2 soit en régimes de températures 12/7°C à l'évaporateur et 30/35°C au condenseur.

Dans le cas d'un rafraîchissement passif ou *geocooling* :

\*Le coefficient de performance annuel froid (SEER) : .....

A ne remplir que si les marque et référence de la pompe à chaleur ne sont pas mentionnées sur la preuve de réalisation de l'opération :

\*Marque : .....

\*Référence : .....

### 3-3/ Quelle que soit la puissance thermique nominale de la PAC :

A ne remplir que si la chaufferie après travaux comporte d'autres équipements de production (chaudière(s)/pompe(s) à chaleur) :

\*Puissance thermique nominale de la (ou des) pompe(s) à chaleur nouvellement installée(s) au titre de la présente fiche (kW) : .....

\*Puissance totale utile de la chaufferie après travaux (kW) : .....

NB : On entend par puissance utile de la chaufferie après travaux la somme des puissances thermiques nominales des équipements de chauffage ou de chauffage et d'eau chaude sanitaire de la chaufferie, après travaux, incluant la (ou les) PAC installées au titre de la présente fiche. Dans tous les cas, la puissance de la chaufferie après travaux ne comptabilise pas les équipements de secours.

Il convient d'ajouter autant de lignes au tableau que d'équipements composant la chaufferie :

| Nature de l'équipement | Puissance thermique nominale unitaire (kW) | Marque et référence de l'équipement |
|------------------------|--|-------------------------------------|
|                        |  |                                     |
|                        |  |                                     |

Les marques et références des équipements sont à remplir si elles ne sont pas mentionnées sur la preuve de réalisation de l'opération.

NB : La présente fiche n'est pas cumulable, pour la même pompe à chaleur de type eau/eau ou eau glycolée/eau installée au titre de la présente fiche, avec les opérations relevant de la fiche BAR-TH-180 « Pompe à chaleur collective de type eau/eau ou eau glycolée/eau ». La présente fiche n'est pas cumulable avec les opérations relevant de la fiche BAR-TH-169 « Pompe à chaleur collective de type air/eau ou eau/eau pour l'eau chaude sanitaire » si le système géothermique installé au titre de la présente fiche est utilisé pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire.

Le professionnel réalisant l'étude des ressources géothermiques est titulaire d'un signe de qualité RGE Etudes OPQIBI 10.07 « Etude des ressources géothermiques » ou d'une qualification équivalente et le professionnel réalisant l'ingénierie de conception ou de réalisation est titulaire d'un signe de qualité RGE Etudes OPQIBI 20.13 « Maîtrise d'œuvre des installations de production utilisant l'énergie géothermique » ou d'une qualification équivalente.

Identité du professionnel titulaire du signe de qualité ayant réalisé l'opération, s'il n'est pas le signataire de cette attestation (sous-traitant par exemple) :

\*Nom.....

\*Prénom.....

\*Raison sociale.....

\*N° SIRET \_\_\_\_\_

L'opération a bénéficié d'une aide à l'investissement de la part de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie :

OUI     NON