

GUIDE A LA REDACTION D'UN CAHIER DES CHARGES

Pour tout bénéficiaire d'un concours financier de l'ADEME
dans le cadre du dispositif d'aide à la décision

CAHIER DES CHARGES
**ASSISTANCE A LA MAITRISE
D'OUVRAGE POUR LA MISE
EN PLACE D'UNE INSTALLATION
DE GEOTHERMIE DE SURFACE**

**COLLECTION DES CAHIERS DES CHARGES
D'AIDE A LA DECISION**

SOMMAIRE

1 - PREAMBULE	4
2 - INTRODUCTION	5
3 - OBJECTIFS DU PRESTATAIRE AMO	5
4 - DESCRIPTION DE LA PRESTATION D'AMO.....	6
4.1 - CONSEIL ET SOUTIEN DU MAITRE D'OUVRAGE.....	6
4.2 - CHOIX DU MONTAGE JURIDIQUE	7
4.3 - DESIGNATION D'UN BUREAU D'ETUDES POUR L'ETUDE DE FAISABILITE.....	7
4.3.1 - Rédaction du cahier des charges pour l'étude de faisabilité	7
4.3.2 - Examen des candidatures	8
4.4 - CONTROLE DE L'ETUDE DE FAISABILITE.....	8
4.4.1 - Etude des besoins énergétiques	8
4.4.2 - Dimensionnement et choix des équipements de production.....	8
4.4.3 - Dimensionnement et choix des ouvrages sous-sol	9
4.4.4 - Volet économique et financier.....	9
4.4.5 - Impacts environnementaux	9
4.5 - ASSISTANCE AU MONTAGE FINANCIER	9
4.6 - CHOIX DE LA MAITRISE D'ŒUVRE ET MISE EN PLACE DES AUTRES ACTEURS.....	10
4.6.1 - Rédaction de l'appel d'offre pour la maîtrise d'œuvre.....	10
4.6.2 - Choix des autres acteurs	10
4.6.3 - Examen des candidatures du maître d'œuvre	11
4.7 - CONTROLE DES AVANT-PROJETS	11
4.8 - SUIVI DES TRAVAUX.....	11
4.9 - RECEPTION DES INSTALLATIONS ET FINALISATION DU PROJET	12
4.10 - SUIVI DU BON FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION ET MAINTENANCE	12
5 - MODALITES DE REALISATION DE LA PRESTATION	12
5.1 - AVANT LA PRESTATION.....	12
5.2 - PENDANT LA PRESTATION	13
5.2.1 - Rôle du prestataire AMO	13

5.2.2 - Rôle du maître d'ouvrage.....	13
5.3 - APRES LA PRESTATION.....	13

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Synoptique des intervenants sur une opération de construction comprenant une solution de géothermie (source AFPG)	14
Annexe 2 : Références bibliographiques	15
Annexe 3 : Glossaire géothermie.....	16

1 - PREAMBULE

L'AIDE A LA DECISION DE L'ADEME

L'ADEME souhaite contribuer, avec ses partenaires institutionnels et techniques, à promouvoir la diffusion des bonnes pratiques sur les thématiques énergie et environnement. Pour cela, son dispositif de soutien **aux études d'aide à la décision** (pré-diagnostics, diagnostics, étude de projets) est ouvert aux entreprises, aux collectivités et plus généralement à tous les bénéficiaires intervenant tant dans le champ concurrentiel que non concurrentiel, à l'exclusion des particuliers.

Dans le cadre de son **dispositif d'aide à la décision**, l'ADEME soutient financièrement les études avec un **objectif de qualité et d'efficacité** pour le bénéficiaire.

Les Cahiers des Charges de l'ADEME

Les cahiers des charges / guide pour la rédaction d'un cahier des charges de l'ADEME définissent le **contenu des études que l'ADEME peut soutenir**. Chaque étude est conduite par une société de conseils ci-après dénommée « le prestataire conseil », « Bureau d'études » ou « l'Assistant à Maîtrise d'Ouvrage » (dénommé aussi AMO), pour un client ci-après dénommé « le bénéficiaire », le « Maître d'ouvrage » ou « le porteur de projet ».

Le suivi technique de l'ADEME

L'ADEME assure un conseil technique et un suivi de la prestation.

Pour ce faire, l'aide de l'ADEME implique une transmission des résultats de l'étude.

La confidentialité de ces informations est garantie par l'utilisation des codes d'accès strictement personnels. Les informations ne sont accessibles que par l'ADEME, le prestataire et bénéficiaire du soutien de l'ADEME.

Contrôle – Bilan des études financées par l'ADEME

L'étude, une fois réalisée pourra faire l'objet - ce n'est pas systématique - d'un contrôle approfondi ou d'être analysée dans le cadre d'un bilan réalisé par l'ADEME. Eventuellement un contrôle sur site pourra être mené par un expert mandaté par l'ADEME afin de juger de la qualité de l'étude, de l'objectivité du rapport, de ses résultats, etc... Dans tous les cas, le bénéficiaire et/ou le prestataire conseil pourront alors être interrogés sur l'étude et ses conséquences.

Le présent document précise le contenu et les modalités de réalisation et de restitution de l'étude qui seront effectués par un intervenant extérieur au bénéficiaire de l'aide de l'ADEME.

CAHIER DES CHARGES ASSISTANCE A LA MAITRISE D'OUVRAGE POUR LA MISE EN PLACE D'UNE INSTALLATION DE GEOTHERMIE DE SURFACE

EXIGENCES DE L'ADEME SUR LE PRESTATAIRE

Conformément au dispositif d'aide à la décision validé par le Conseil d'Administration de l'ADEME le 23 octobre 2014, les aides pour la prestation correspondant à ce cahier des charges ne pourront être accordées que si le prestataire détient un référencement bénéficiant de la reconnaissance [RGE](#) ou s'il peut attester de conditions équivalentes.

2 - INTRODUCTION

Le présent cahier des charges vise à définir le rôle d'un assistant à la maîtrise d'ouvrage dans le cadre d'un projet d'installation(s) de **géothermie de surface pour les secteurs du résidentiel collectif, de l'industrie et du tertiaire**. Sont concernées prioritairement les opérations de pompe(s) à chaleur (PAC) géothermique(s) sur eau de nappe (aquifère superficiel) et sur champ de sondes mais il pourra être adapté aux opérations de PAC sur eaux usées et sur eau de mer dont les principes de fonctionnement sont proches des PAC géothermiques. Dans ce cadre, ce document doit pouvoir servir de guide de référence au maître d'ouvrage dans le choix de son AMO, en définissant son périmètre d'action, les prestations qu'il peut fournir pour chaque étape du projet et les modalités du contrat.

Cette prestation d'AMO n'est pas obligatoire. En effet, selon les compétences du maître d'ouvrage, il est libre de faire appel à un AMO du début de son projet jusqu'à sa mise en route et au suivi de l'installation, ou bien de ne faire appel à ses services que jusqu'à la fin de la phase conception. L'intervention ponctuelle de l'AMO sur certaines étapes d'un projet reste possible. Il est néanmoins recommandé de faire appel à un AMO pour des **projets conséquents et/ou complexes**, contrairement à des projets classiques ou de petites tailles, où un maître d'œuvre aura les compétences nécessaires, et où la présence d'un AMO pourrait engendrer des coûts et un interlocuteur supplémentaires.

En cas de doute, le chargé de mission « chaleur renouvelable et relais EnR »¹ effectuant la note d'opportunité² peut donner un avis supplémentaire sur la nécessité ou non de faire appel à un AMO sur tout ou partie de l'opération, en fonction de la grandeur ou de la complexité du projet et de son retour d'expérience.

3 - OBJECTIFS DU PRESTATAIRE AMO

L'assistant à la maîtrise d'ouvrage (AMO), doit idéalement être indépendant de tout autre acteur du projet de géothermie afin d'éviter tout conflit d'intérêt. Selon le périmètre des missions confiées par le maître d'ouvrage, l'AMO a pour objectifs :

¹ En charge de faire émerger localement des projets de chaleur renouvelable et d'accompagner les maîtres d'ouvrage publics et privés.

² Une étude d'opportunité (ou étude de pertinence) facultative et gratuite peut être réalisée au tout début du projet par un chargé de mission « chaleur renouvelable et relais EnR » du territoire d'implantation du projet. Cette étude permet d'apporter une réponse sur l'intérêt ou non de poursuivre sur un projet de géothermie (« go/not go »), mais ne permet pas d'atteindre le niveau de précision d'une étude de faisabilité qui sera beaucoup plus approfondie.

- De conseiller le maître d'ouvrage dans la gestion du projet ;
- D'assurer la qualité du projet à travers une vision globale et en coordination avec les différents acteurs du projet ;
- De mettre en œuvre les différentes étapes du projet et de rédiger les cahiers des charges si nécessaire (Bureaux d'études, Maîtrise d'œuvre) ;
- D'épauler le maître d'ouvrage dans le contrôle et la validation de chaque étape du projet, éventuellement de la conception à la réalisation ;
- D'épauler le maître d'ouvrage dans la constitution de dossiers spécifiques (dossier de demandes de subventions, dossier de demande d'autorisation, Dossiers de Consultation des Entreprises, etc.)
- De s'assurer de la conformité réglementaire et technique de l'installation ;
- De s'assurer du bon fonctionnement de l'installation et de la mise en place des modalités de maintenance appropriées à la typologie de l'installation.

L'AMO peut avoir un profil de Bureau d'étude, mais il peut également être un groupement de Bureaux d'études dont les compétences sont complémentaires. Au moins un bureau d'étude sollicité en tant qu'AMO devra justifier :

- d'une qualification RGE Etudes (Reconnu Garant de l'Environnement) sur le domaine de la géothermie avec préférentiellement une qualification [OPQIBI 20.13](#) (Ingénierie des installations de production utilisant l'énergie géothermique) et/ou 10.07 (Etudes des ressources géothermiques) ;
- ou de qualifications reconnues équivalentes.

4 - DESCRIPTION DE LA PRESTATION D'AMO

4.1 - Conseil et soutien du maître d'ouvrage

L'assistant à la maîtrise d'ouvrage doit jouer un rôle privilégié auprès du maître d'ouvrage. Il doit pouvoir le secondar et apporter des compétences techniques que le maître d'ouvrage ne possède pas. Dans ce rôle de soutien, le prestataire doit pouvoir réaliser les missions suivantes :

- Prise en compte des objectifs du maître d'ouvrage ;
- Conseils concernant les spécificités techniques d'un projet de géothermie de surface ;
- Organisation et animation avec les différents acteurs lors des différentes étapes ;
- Assistance technique, réglementaire et économique à la prise de décision ;
- Identification des tâches critiques, des étapes clés et des points de passage déterminants ;
- Réalisation et suivi d'un planning prévisionnel avec anticipation des mesures correctives à apporter le cas échéant.

De plus, dans le cas d'une opération sur nappe superficielle et s'il est prévu d'utiliser des pompes à chaleur d'une puissance supérieure à 30 kW, l'AMO proposera au maître d'ouvrage de souscrire à la [garantie AQUAPAC³](#) (qui s'appliquent à tous les secteurs, dans le neuf ou l'existant) permettant de couvrir le risque d'échec à la découverte d'une ressource en eau souterraine (inexistante ou insuffisante), mais aussi de couvrir le risque de diminution ou de détérioration de la ressource durant la vie de l'installation.

L'assistant à maîtrise d'ouvrage peut notamment s'appuyer sur les ressources documentaires suivantes :

- La [boîte à outils ADEME/AFPG "La géothermie assistée par pompe à chaleur"](#) destinée aux **maîtres d'ouvrage, aux assistants à maîtrise d'ouvrage et aux maîtres d'œuvre** permet d'appréhender toutes les étapes de mise en œuvre d'une **PAC géothermique sur nappe ou sur champ de sondes dans les secteurs collectif, tertiaire, industriel voire agricole** ;
- La [boîte à outils techniques ADEME](#) destinée aux bureaux d'étude et d'ingénierie inclut une [fiche d'autocontrôle](#) listant les points à contrôler à chaque étape du projet : conception (CCTP, choix des

³ [Plaquette AQUAPAC \(septembre 2020\)](#).

entreprises de travaux), exécution (suivi des travaux), mise en service (réglage, réception, documentation) et exploitation ;

- Le guide ADEME : « [Réussir un projet de qualité en géothermie de surface](#) » disponible sur la librairie ADEME contient une vingtaine de fiches techniques détaillées de recommandations et de points de vigilance sur les phases de conception, de réalisation et de suivi ;
- Dans le cas d'un raccordement à un [réseau de chaleur](#), [le modèle de cahier des charges d'AMORCE : « prestations d'AMO chaleur renouvelable – Etude préalable à la mise en place d'un réseau de chaleur et de froid »](#).

4.2 - Choix du montage juridique

Le prestataire doit conseiller le maître d'ouvrage sur le choix des spécialistes juridiques (juristes, avocats) qui étudieront le montage juridique adéquat au projet pouvant être une opération géothermique dédiée à un(des) bâtiment(s) (ou à un process) ou une opération géothermique couplée à un réseau de chaleur/froid et/ou une [boucle d'eau tempérée géothermique](#). Il s'agit de définir les modalités juridiques et financières de mise en œuvre du programme des travaux, de l'exploitation technique des équipements, et, le cas échéant pour un réseau de chaleur/froid public ou une boucle d'eau tempérée géothermique, de la gestion du service de distribution du chaud/froid. L'AMO doit pouvoir détailler au stade préliminaire les avantages et les inconvénients des différents montages en gestion directe ou déléguée.

Une fois ce choix effectué, il s'agit de déterminer avec le maître d'ouvrage les modalités préliminaires du montage juridique :

- Mode de gestion de l'installation géothermique (directe ou indirecte), réalisation des ouvrages et des équipements (gestion directe, affermage ou concession) ;
- Exploitation de l'installation (détermination du contrat et des prestations en fourniture d'énergie, en entretien et en renouvellement des équipements).

Si l'installation de production géothermique est rattachée à un réseau de chaleur/froid et/ou à une boucle d'eau tempérée, l'assistance à la maîtrise d'ouvrage se verra confier des missions complémentaires selon le mode de gestion envisagée : gestion directe ou indirecte du réseau de chaleur/froid et/ou de la boucle d'eau tempérée. Ces missions sont décrites dans le [cahier des charges AMORCE](#).

4.3 - Désignation d'un bureau d'études pour l'étude de faisabilité

4.3.1 - Rédaction du cahier des charges pour l'étude de faisabilité

Le prestataire AMO doit définir en accord avec le maître d'ouvrage les modalités et critères de choix du (ou des) bureau(x) d'étude qui effectueront l'étude de faisabilité.

Dans le cadre de cette prestation (qui concerne particulièrement les projets complexes ou de grandes tailles), un bureau d'étude sous-sol (hydrogéologue) et un bureau d'étude surface (fluide/CVC) doivent être présents sur le projet durant les phases précédant les travaux.

Pour cela le prestataire AMO adapte le [cahier des charges type ADEME « Etude de faisabilité : mise en place de pompe\(s\) à chaleur géothermique\(s\) sur aquifère superficiel ou sur champs de sondes »](#) répondant aux attentes de l'ADEME. Il précise les compétences attendues du (ou des) bureau(x) d'étude sous ou co-traitant. Ce cahier des charges est spécifique et doit répondre aux besoins réels du maître d'ouvrage et de son projet.

Des CCTP types pour la mise en œuvre de champs de sondes et de pompe à chaleur sont téléchargeables via la boîte à outils technique "[géothermie de surface ou géothermie très basse énergie](#)" à destination des bureaux d'études et d'ingénierie.

Le prestataire a aussi une mission d'assistance à la gestion de l'agrément des sous-traitants des marchés de prestations intellectuelles.

Si le maître d'ouvrage souhaite bénéficier des aides à la décision du [Fonds chaleur](#), le (ou les) bureau(x) d'étude sélectionné(s) en charge de l'étude de faisabilité doit(vent) détenir la qualification RGE études géothermie (OPQIBI 20.13 et/ou 10.07) ou une qualification équivalente.

4.3.2 - Examen des candidatures

Le choix du (ou des) bureau(x) d'étude se fait conjointement avec le maître d'ouvrage et tient compte, au minimum, des critères suivants :

- Domaines de compétences et d'expertise des bureaux d'études sélectionnés ainsi que leurs références sur des projets similaires ;
- Qualifications RGE Etudes sur le domaine concerné (géothermie) ; par exemple pour le bureau d'étude sous-sol (qualification OPQIBI 1007 « études des ressources géothermiques) ou équivalence ; pour le bureau d'étude surface (qualification OPQIBI 2013 « Ingénierie des installations de production utilisant l'énergie géothermique » ou équivalence) ;
- Recommandations éventuelles d'autres maîtres d'ouvrage ayant fait appel à des bureaux d'études.

4.4 - Contrôle de l'étude de faisabilité

L'étude de faisabilité contient obligatoirement un volet surface et un volet sous-sol et requiert donc les compétences complémentaires d'un bureau d'études thermiques et d'un bureau d'études sous-sol. Son contenu doit être conforme au cahier des charges type de l'ADEME cité plus haut et doit contenir a minima les informations présentées dans la fiche n°4 de la [boîte à outils](#) ADEME/AFPG.

En s'appuyant sur le cahier des charges de l'ADEME et sur son expertise (ordres de grandeur en fonction de ses retours d'expériences), le prestataire doit vérifier plusieurs points clefs de l'étude de faisabilité. Ces vérifications sont indispensables et peuvent être complétées par des points complémentaires selon les spécificités du projet. Le prestataire AMO validera l'étude de faisabilité et conseillera le maître d'ouvrage sur les orientations à suivre. Pour cela, **l'AMO vérifiera la cohérence** des points développés ci-dessous :

4.4.1 - Etude des besoins énergétiques

- Consommations énergétiques en fonction des besoins et des déperditions thermiques du (ou des) bâtiment(s) ou process desservi(s) : chauffage, froid, rafraîchissement, ECS
- Le cas échéant, actions de réduction des consommations actuelles (pour un projet dans l'existant)
- Pour un projet neuf, consommations énergétiques avec les réglementations applicables (par exemple RE2020)
- Puissances appelées sur l'année en chaud et en froid via étude [Simulation Thermique Dynamique \(STD\)](#) s'il y a.

4.4.2 - Dimensionnement et choix des équipements de production

- Cohérence du dimensionnement de l'installation (taux de couverture de la géothermie et d'un appoint/secours éventuel), nombre et puissance des pompes à chaleur, nombre d'heures de fonctionnement des pompes à chaleur, coefficient de performances en chaud et en froid) ;
- Evaluation du rendement thermique global de l'installation et vérification de sa cohérence ;

- Adéquation du type de PAC géothermique retenu (performances énergétiques puissances, [COP/EER, ...](#)) ;
- Adéquation des niveaux de température de production de la PAC avec les types d'émetteurs.

4.4.3 - Dimensionnement et choix des ouvrages sous-sol

- Adéquation de la ressource géothermique mobilisée (nappe ou sondes) avec les besoins énergétiques ;
- Cohérence du dimensionnement des ouvrages sous-sol (nombre de forages, profondeur, débit, espacement ...) ;
- Contraintes d'implantation ;
- Vérification de la conformité des ouvrages enterrés, en s'assurant que les contrôles réglementaires ont bien été effectués ([Géothermie de Minime Importance](#), Code de l'Environnement, normes NF X 10-999 pour les forages sur nappe ainsi que NF X 10-960 et NF X 10-970 pour les forages sur sondes, les réglementations locales : SDAGE/SAGE, périmètres de protection, plans de prévention des risques naturels etc.) ;
- Vérification de la conformité des ouvrages.

Aucune réglementation ne concerne les [échangeurs compacts \(corbeilles et murs géothermiques\)](#) et les [échangeurs horizontaux](#), s'agissant de travaux de terrassement (moins de 10 mètres de profondeur) et n'ayant pas de contact avec l'eau souterraine. Les [fondations thermoactives ou géostructures](#), sont également exemptées de toute réglementation.

L'AMO, en accord avec le maître d'œuvre et du maître d'ouvrage, veillera à optimiser le planning de sorte que l'équipe de forage (effectuant préalablement le(s) forage(s) d'essai) reste sur place et enchaîne ainsi avec les travaux de forages définitifs une fois les résultats de l'étude de faisabilité obtenus, afin d'éviter les déplacements supplémentaires du matériel de forage.

4.4.4 - Volet économique et financier

- Investissements ;
- Coûts d'exploitation et de maintenance ;
- Coût global de la chaleur (éventuellement du froid) produite (prise en compte des différentes TVA) ;
- Validité du plan de financement proposé ;
- Rentabilité du projet (à travers l'économie en coût global –VAN –) en fonction d'une solution de référence cohérente (fuel, gaz) ;

L'étude économique du projet doit être menée hors aides publiques. Une simulation du coût global de la chaleur en fonction du niveau d'aides alloué doit être réalisée.

4.4.5 - Impacts environnementaux

Nombre de tonnes de CO₂ évité chaque année par rapport à une solution de référence (fuel, gaz).

4.5 - Assistance au montage financier

Si l'assistant à maîtrise d'ouvrage dispose des compétences financières, il peut épauler le maître d'ouvrage dans la réalisation du montage financier du projet. Il doit avoir une vision globale de la maîtrise des coûts en tenant compte de paramètres tels que les investissements, l'environnement et la sécurité de l'installation géothermique, l'exploitation et la maintenance des PAC et des forages ainsi que les apports des partenaires financiers et des organismes publics.

Le prestataire peut s'appuyer notamment sur le volet économique de l'étude de faisabilité (CAPEX, OPEX, TRI...). Il doit pouvoir assurer le suivi des démarches administratives et financières envers de potentiels investisseurs (banques) ou bien envers des financeurs publics (Conseil Régional, ADEME, Europe ...).

Afin de vérifier la cohérence financière du projet, le prestataire doit être capable d'identifier et d'établir les points suivants :

- Seuil de rentabilité ;
- Budget prévisionnel ;
- Planning des engagements et des recettes ;
- Analyse des risques financiers ;
- Mise en place de solutions correctives, le cas échéant.

Si l'assistant à maîtrise d'ouvrage ne dispose pas des compétences financières, il doit s'associer à un expert financier qui sera capable de mener à bien ces missions.

En fonction du mode de gestion des installations retenu, l'assistance peut être différente et pourra inclure par exemple le montage du DCE et du contrat juridique, la consultation des entreprises, la contractualisation et le suivi de DSP ...

4.6 - Choix de la maîtrise d'œuvre et mise en place des autres acteurs

4.6.1 - Rédaction de l'appel d'offre pour la maîtrise d'œuvre

Le prestataire doit définir les modalités des critères de choix afin de sélectionner en phase conception l'équipe de maîtrise d'œuvre (Architecte et BET). Ces derniers doivent justifier d'une Responsabilité Civile Décennale auprès de compagnie d'assurance. La MOE peut éventuellement s'intégrer à l'opérateur selon le montage juridique choisit.

Afin de formaliser son action, l'AMO réalise une mise au point du marché et rédige un cahier des charges précisant les compétences attendues du maître d'œuvre. Ce cahier des charges doit répondre aux besoins spécifiques du projet et de son porteur.

L'assistant à la maîtrise d'ouvrage est aussi chargé de la rédaction d'appels d'offres ouverts pour la consultation des entreprises.

4.6.2 - Choix des autres acteurs

En fonction des besoins de la maîtrise d'œuvre et du maître d'ouvrage, le prestataire aide à la rédaction des dossiers de consultation (MAPA) et à l'examen des candidatures des acteurs concernés par ces appels d'offres (bureau d'étude contrôle, coordinateur en matière de sécurité, d'hygiène et de protection de la santé sur les chantiers (SPS) préventeur...). L'AMO peut recommander au cas par cas des acteurs spécifiques au maître d'ouvrage.

Il peut également avoir pour mission l'assistance à la gestion des marchés de la maîtrise d'œuvre et des autres prestataires intellectuels à travers :

- La vérification des projets de décomptes périodiques ;
- L'établissement des décomptes périodiques ;
- La rédaction des avenants et des rapports de présentation des avenants.

4.6.3 - Examen des candidatures du maître d'œuvre

Le choix du maître d'œuvre se fait conjointement avec le maître d'ouvrage et tient compte des critères suivants.

- Certification du maître d'œuvre ;
- Expériences préalables dans le domaine de la réalisation de projets géothermiques ;
- Recommandations de maîtres d'ouvrage ayant fait appel aux services des candidats ;
- Nombre de réunions programmées ;
- Visites de chantiers prévues ;
- Prix.

Des critères complémentaires peuvent être envisagés par le prestataire selon les particularités du projet et les besoins de la maîtrise d'œuvre et de la maîtrise d'ouvrage.

4.7 - Contrôle des avant-projets

Le prestataire AMO assure une mission de suivi auprès du maître d'œuvre lors de la réalisation des phases APS, APD, pro DCE, phases études sous-sol et surface... Ce suivi comprend :

- L'animation de réunions de cadrage entre les différents acteurs ;
- Le contrôle technique et financier des avant-projets ;
- La vérification de la cohérence des avant-projets avec l'étude de faisabilité et le besoin du maître d'ouvrage ;
- La production d'avis et de notes argumentées permettant le cadrage des avant-projets ;
- L'assistance aux démarches administratives et réglementaires (concessionnaires réseaux, déclaration préalable, cadre GMI ou hors cadre GMI des ouvrages sous-sol, ...).

L'AMO intervient en faisant des remarques sur les pièces transmises par la maîtrise d'œuvre qui devra ensuite corriger/apporter des réponses.

4.8 - Suivi des travaux

Selon la taille et la complexité du projet, il peut être intéressant de constituer un lot spécifique à la géothermie regroupant sous un seul périmètre technique les compétences sous-sol, VRD, thermiques, hydrauliques et de monitoring. Dans le cas où ce macro-lot géothermie engendrerait des coûts trop élevés, le lot géothermie peut s'intégrer dans le lot CVC ou VRD qui devront communiquer afin d'établir les périmètres de responsabilité du projet.

En fonction de l'allotissement choisi, l'AMO vérifiera que toutes les tâches du maître d'œuvre (MOE) soient bien assurées (conception et suivi d'exécution : phases APS, APD, PRO, ACT, VISA, DET, AOR).

Le prestataire AMO doit assurer les missions suivantes :

- Assurer la communication entre les différents intervenants ;
- Animer les réunions de cadrage ;
- Participer aux réunions maîtrise d'ouvrage/ maîtrise d'œuvre/ éventuellement utilisateurs ;
- Participer si nécessaire aux réunions de chantier ;
- Mettre en place une gestion documentaire (compte-rendu).

4.9 - Réception des installations et finalisation du projet

Le prestataire assiste le maître d'ouvrage lors de la réception des installations et s'assure qu'un procès-verbal de réception est rédigé.

Lors de la réception, l'AMO doit s'assurer de :

- Réaliser les Opérations Préalables à la Réception (OPR)
- Etablir la liste des réserves et leur délai de levée
- Vérifier la complétude du DOE et sa conformité avec les spécificités techniques du CCTP.

Afin d'anticiper la mise en route de l'installation, et selon la complexité et la taille du projet, le prestataire doit aussi s'assurer de :

- La définition des structures d'exploitation et de maintenance ;
- L'établissement des dossiers de consultation ;
- La passation des contrats et la mise en service du projet ;

4.10 - Suivi du bon fonctionnement de l'installation et maintenance

Si nécessaire, le porteur de projet peut demander à son prestataire de suivre le bon fonctionnement de l'installation durant la première année d'exploitation, puis de l'épauler lors de l'envoi du bilan énergétique à l'ADEME après un an de fonctionnement (selon les modalités Fonds Chaleur). Lors de cette mission, le prestataire a pour objectifs de :

- S'assurer de la présence des documents nécessaires pour prouver ou affiner l'optimisation de l'installation ;
- D'organiser et animer au moins une visite de contrôle sur site ;
- Faire intervenir le constructeur de la PAC (ou des équipements) ou tout autre acteur du projet, le cas échéant ;
- Optimiser le fonctionnement de l'installation via le suivi des indicateurs de performance.

Les documents suivants doivent être demandés à l'exploitant par le prestataire AMO pour analyse :

- Rapports d'exploitation annuelle de l'installation (forages, PAC, consommations) ;
- Rapports d'incidents survenus sur l'installation (à fournir rapidement par l'exploitant afin de garantir la rapidité d'une éventuelle intervention du prestataire).

A la suite de cette année de surveillance, il est préconisé de souscrire un contrat de maintenance et un contrat d'entretien (cf [guide d'exploitation](#) de l'ADEME).

Le prestataire peut notamment épauler le maître d'ouvrage dans le choix de l'entreprise de maintenance à contracter et dans l'élaboration du contrat.

5 - MODALITES DE REALISATION DE LA PRESTATION

5.1 - Avant la prestation

En accord avec l'animateur géothermie ou l'ADEME, le maître d'ouvrage doit effectuer un appel d'offres pour la sélection d'un assistant à la maîtrise d'ouvrage. Il se doit de reprendre les points suivants :

- ❖ Le CV et les références des intervenants ;
- ❖ Une proposition technique ;

Elle doit définir les caractéristiques du programme de travail telles que définies dans le présent cahier des charges ainsi que :

- La durée d'engagement totale de la prestation ;
 - Son volume horaire (une distinction est à faire entre la période conduisant à la réception des installations, la période d'optimisation et la période de suivi) ;
 - Ses modalités (intervention sur site, rencontre des acteurs du projet, gestion documentaire).
- ❖ Une offre financière.

Elle doit correspondre au coût de la prestation dans son ensemble, faisant apparaître la charge de travail, les coûts journaliers du prestataire, les frais de déplacements et les éventuels frais annexes.

5.2 - Pendant la prestation

5.2.1 - Rôle du prestataire AMO

Le prestataire assure un rôle de soutien auprès du maître d'ouvrage, il doit donc faire des comptes rendus de manière régulière auprès de ce dernier selon les modalités souhaitées par le maître d'ouvrage. L'assistant à la maîtrise d'ouvrage doit, par ailleurs, assurer la communication auprès des acteurs du projet ainsi que des personnes et organismes extérieurs le cas échéant.

Le prestataire joue un rôle d'exécutant, il doit nécessairement faire valider les appels d'offres par le maître d'ouvrage.

5.2.2 - Rôle du maître d'ouvrage

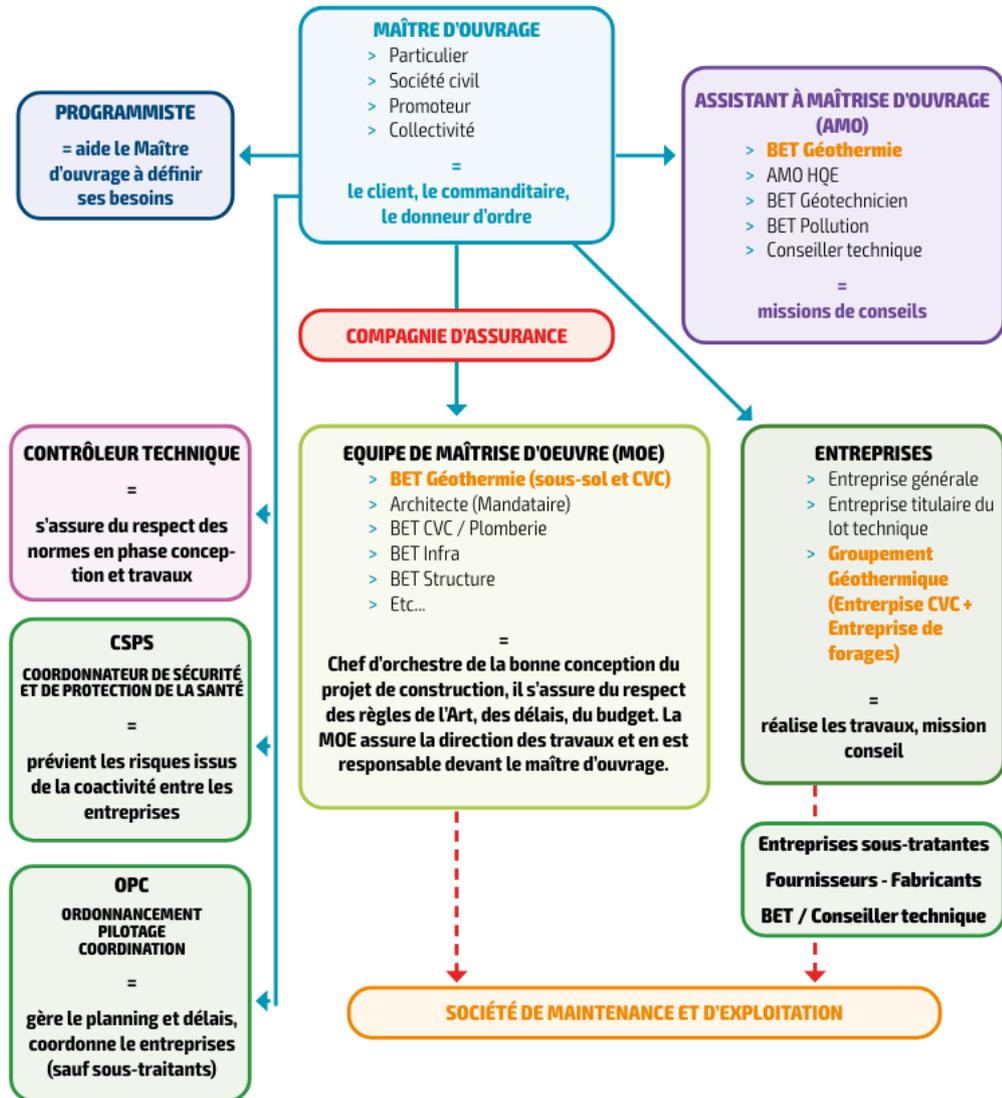
Le maître d'ouvrage a un rôle de superviseur et de gestionnaire, il doit :

- ❖ Mettre en place les moyens nécessaires à la réalisation du projet :
 - Moyens humains (précisant la durée d'intervention de chacun des acteurs du projet)
 - Moyens financiers (avec l'aide de l'assistant à la maîtrise d'ouvrage)
- ❖ Suivre régulièrement l'avancement de la démarche à travers :
 - Des réunions régulières avec l'assistant à la maîtrise d'ouvrage et les différents acteurs d'un projet de géothermie.
 - Des visites sur site pour constater de l'avancement des travaux.
- ❖ Valider les études ainsi que les appels d'offres ;
- ❖ S'impliquer fortement aux étapes-clés (lancement du projet, définition des besoins ...).

5.3 - Après la prestation

A l'issue de la mission, le prestataire AMO restitue clairement les résultats de la prestation au maître d'ouvrage. Cette restitution doit permettre une appropriation complète des résultats par le maître d'ouvrage.

Annexe 1 : Synoptique des intervenants sur une opération de construction comprenant une solution de géothermie (source AFPG)



Annexe 2 : Références bibliographiques

Ouvrages :

- [Étude technico-économique de la géothermie de surface \(2ème édition septembre 2020\)](#)
- [Coûts des énergies renouvelables et de récupération en France – Edition 2022 \(ADEME\)](#)
- Guide méthodologique AFPG « La géothermie de surface » 2020, AFPG.
- « Réussir un projet de qualité en géothermie de surface – pour produire du chaud et du froid », ADEME
- Boîte à outils – « La géothermie assistée par pompes à chaleur » - ADEME
- Guide à la rédaction d'un cahier des charges – « ETUDE DE FAISABILITE MISE EN PLACE DE POMPE(S) A CHALEUR GEOTHERMIQUE(S) SUR AQUIFERE SUPERFICIEL OU SUR CHAMP DE SONDES », ADEME
- « Les maintenances en géothermie de surface – Hauts-de-France » 2022, ADEME, Région Hauts-de-France
- Guide technique AFPG – « La boucle d'eau tempérée à énergie géothermique » 2020, AFPG
- « Tout savoir sur le classement systématique des réseaux de chaleur et de froid » 2024, Amorce
- « Maîtrise d'ouvrage publique - Construire ou réhabiliter un bâtiment - L'assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO) » 2017, CEREMA
- RÈGLEMENT (UE) No 517/2014 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 16 avril 2014 relatif aux gaz à effet de serre fluorés et abrogeant le règlement (CE) no 842/2006

Webinaires :

- Géothermie Auvergnnes-Rhône-Alpes – [Webinaire 3/5 « la géothermie sur nappe »](#), Auvergne-Rhône-Alpes Énergie Environnement AURA-EE
- Géothermie Auvergnnes-Rhône-Alpes – [Webinaire 4/5 « la géothermie sur sonde »](#), Auvergne-Rhône-Alpes Énergie Environnement AURA-EE
- Géothermie Auvergnnes-Rhône-Alpes – [Webinaire « la géothermie dans les bâtiments tertiaires »](#), Auvergne-Rhône-Alpes Énergie Environnement AURA-EE
- Série de webinaires du Réseau d'animation en géothermie - [« les étapes d'un projet : de l'opportunité au dimensionnement »](#), AFPG
- Série de webinaires du Réseau d'animation en géothermie - [« Déroulement d'un projet de géothermie de surface : de la mise en œuvre au suivi de l'installation »](#), AFPG
- Webinaire ALEC – [« Entretien, suivi et exploitation d'une installation de géothermie »](#)
- Webinaire Auvergnnes-Rhône-Alpes – [« La Boucle d'Eau Tempérée à Energie Géothermie \(BETEG\) »](#)

Sites internet :

- www.ademe.fr/fondschaleur
- <https://www.geothermies.fr/>
- <https://www.afpg.asso.fr/la-geothermie-de-surface/>

Annexe 3 : Glossaire géothermie

AFPG : Association Française des Professionnels de la Géothermie. Elle fédère plus d'une centaine d'entreprises représentant les métiers de l'énergie géothermique en France métropolitaine et dans les DOM : énergéticiens, foreurs, fabricants et installateurs de pompes à chaleur, équipementiers, gestionnaires de réseaux de chaleur, bureaux d'études, etc...

Boucle d'eau tempérée (guide technique AFPG sur la boucle d'eau tempérée) : Elle peut être assimilée à un réseau de chaleur à la différence que l'eau qui y circule est tempérée (généralement comprise entre 5 et 30 °C) et qu'elle est couplée à des productions décentralisées. Elle est alimentée par une ou plusieurs ressources pouvant être du captage sur : champs de sonde, nappe, eaux usées, eau de mer, eau de lac et eau de puit de mine. Elle alimente des sous-stations, permettant une production de chaud, de froid et d'ECS. La configuration de ce réseau d'énergie unique permet de mutualiser les échanges thermiques entre bâtiments et sources d'énergie. Par exemple, la consommation de froid d'un bâtiment rejettera des calories sur la boucle d'eau tempérée qui pourront être consommées par un bâtiment suivant.

COP : Le coefficient de performance (COP) théorique d'une pompe à chaleur est le rapport entre la quantité d'énergie produite et la quantité d'énergie électrique consommée pour cela.

Le COP réel de la machine est cependant inférieur à ce COP théorique car il intègre les pertes et les consommations des équipements auxiliaires. Le COP théorique correspond à la performance énergétique de la PAC en mode chaud, mesuré selon les normes en vigueur définies au niveau européen ([norme EN 14511-2](#)). Plus cette valeur est élevée, meilleure est la machine. Les valeurs de COP réels données par les constructeurs sont généralement comprises entre 4 et 5, c'est à dire que pour 1 kWh électrique consommé par la PAC, 4 à 5 kWh thermiques sont restitués.

L'appellation EER (coefficient d'efficacité frigorifique) traduit l'efficacité d'un système thermodynamique quand il produit du froid (équivalent du coefficient de performance "COP" pour le chauffage).

Echangeurs compacts : Echangeurs installés à quelques mètres de profondeur (< 10 mètres) et pouvant être mis en place sans forage mais avec des travaux de terrassement. Du fait de la faible profondeur et donc de la température plus faible du sol, ils nécessitent d'avoir une surface d'échange avec le sol plus importante afin d'imprégner au maximum la chaleur ou la froideur du sol, c'est pourquoi on les retrouve sous forme de « murs géothermiques » ou de « corbeilles géothermiques ».

Echangeurs horizontaux : Echangeurs installés entre 80 cm et 120 cm de profondeur et pouvant être mis en place sans forage, avec simple travaux de terrassement. A cette profondeur, l'énergie captée est principalement d'origine géosolaire. Sur le même principe que les échangeurs compacts, les tuyaux sont donc positionnés en « zig-zag » afin de maximiser la surface d'échange avec le sol. Les échangeurs compacts et horizontaux sont majoritairement utilisés pour de petites installations (requérant une plus faible puissance).

Fondations thermoactives ou géostructures : Fondations d'un bâtiment (exemple pieux) avec système de captage énergétique intégré.

Fonds Chaleur (ADEME) : Fonds mis en place par les pouvoirs publics et géré par l'ADEME afin de développer la production de chaleur renouvelable et de récupération (biomasse, géothermie, solaire thermique, biogaz, chaleur fatale, ...). Il est destiné à l'habitat collectif, aux collectivités et à toutes les entreprises (agriculture, industrie, tertiaire). En 2024, le Fonds chaleur a été doté de 820 millions d'euros.

Géothermie (ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires) : Permet de produire différents types d'énergie en fonction de la température de la chaleur puisée dans le sous-sol. En fonction des calories captées, l'eau chaude est valorisée pour des installations de chauffage ou de la climatisation à usage des maisons individuelles et des bâtiments, ou pour la production d'électricité. C'est une énergie renouvelable, source d'indépendance énergétique et à faible émission de gaz à effet de serre (GES).

Géothermie de surface, géothermie assistée par pompe à chaleur, géothermie de très basse énergie (ministère de la transition énergétique – Plan d’Action National de la Géothermie) : Désigne des systèmes énergétiques qui exploitent une ressource géothermale de température inférieure à 30°C et de profondeur généralement inférieure à 200 mètres. Ces systèmes sont constitués d’un dispositif de captage, d’une pompe à chaleur et d’un dispositif de régulation.

Géothermie de minime importance (Article L. 112-3 du code minier) : Sont considérés comme des exploitations de gîtes géothermiques à basse température relevant du régime de la minime importance, les systèmes géothermiques qui répondent à toutes les conditions suivantes :

- Echangeurs géothermiques sur boucle fermée (sondes verticales)
 - La profondeur du forage est inférieure à 200 m ;
 - La puissance thermique maximale est inférieure à 500kW.

- Echangeurs géothermiques sur boucle ouverte (doublets sur nappe)
 - La profondeur du forage est inférieure à 200 m ;
 - La puissance thermique maximale est inférieure à 500kW ;
 - La température de l’eau prélevée est inférieure à 25°C ;
 - Les eaux prélevées sont réinjectées dans le même aquifère et la différence entre les volumes prélevés et réinjectés doit être nulle ;
 - Les débits pompés prélevés doivent être inférieurs à 80 m³/h.

OPQIBI (opqibi.com) : Organisme de Qualification de l’Ingénierie délivrant des certificats de qualification aux prestataires exerçant l’ingénierie dans les domaines du bâtiment, infrastructure, énergie, environnement, industrie, loisir, culture et tourisme. La qualification attribuée par l’OPQIBI a pour objet de reconnaître la compétence et le professionnalisme d’un prestataire d’ingénierie (personne morale) : Ingénieurs-conseils, bureaux d’études, sociétés d’ingénierie, ... Elle atteste de la capacité d’une structure à réaliser, à la satisfaction de clients, une prestation déterminée.

Pompe à chaleur (géothermique) (AFPG) : dispositif thermodynamique servant à transférer les calories d’un milieu vers un autre. Ce dispositif permet par exemple de réchauffer une eau à 50°C à partir d’une ressource “géothermique” à 10°C.

RGE Etudes (opqibi.com) : [Charte](#) signée en 2016 par l’OPQIBI, l’ADEME, le Ministère de l’Ecologie, du Développement Durable et de l’Energie et le Ministère de l’Egalité des Territoires et du Logement. Elle définit les modalités d’obtention de la mention « RGE » (Reconnu Garant de l’Environnement) pour les signes de qualité (qualifications ou certifications) délivrés aux professionnels réalisant des prestations intellectuelles concourant à la performance énergétique des bâtiments et des installations d’énergie renouvelable. Les qualifications 1007 et 2013 bénéficient notamment de la reconnaissance « RGE études ». Selon l’article 1 de la charte RGE, les signataires s’engagent à promouvoir la qualité et orienter les maîtres d’ouvrage vers des professionnels reconnus garants de l’Environnement.

Réseau de chaleur (ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires) : système de distribution de chaleur produite de façon centralisée, permettant de desservir plusieurs usagers. Il comprend une ou plusieurs unités de production de chaleur, un réseau de distribution primaire dans lequel la chaleur est transportée par un fluide caloporteur, et un ensemble de sous-stations d’échange, à partir desquelles les bâtiments sont desservis par un réseau de distribution secondaire.

Réseau de froid (ministère de la transition écologique et solidaire, 2019) : systèmes de production et de distribution de froid efficaces au plan énergétique et qui permettent notamment de mobiliser des sources d’énergies renouvelables. Le réseau de froid urbain permet de mutualiser les besoins de fourniture en froid avec des équipements de production plus efficaces sur le plan énergétique que les équipements décentralisés.

Simulation thermique dynamique (STD) : simulation du fonctionnement thermique d'un bâtiment dans le temps s'effectuant via des logiciels. Elle permet de collecter des informations sur les consommations de chaud et de froid du bâtiment au pas de temps horaire et évalue donc les besoins thermiques du bâtiment.

L'ADEME EN BREF

À l'ADEME - l'Agence de la transition écologique - nous sommes résolument engagés dans la lutte contre le réchauffement climatique et la dégradation des ressources.

Sur tous les fronts, nous mobilisons les citoyens, les acteurs économiques et les territoires, leur donnons les moyens de progresser vers une société économe en ressources, plus sobre en carbone, plus juste et harmonieuse.

Dans tous les domaines - énergie, air, économie circulaire, alimentation, déchets, sols, etc., nous conseillons, facilitons et aidons au financement de nombreux projets, de la recherche jusqu'au partage des solutions.

À tous les niveaux, nous mettons nos capacités d'expertise et de prospective au service des politiques publiques.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle du ministère de la Transition écologique et du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.

LES COLLECTIONS DE L'ADEME



FAITS ET CHIFFRES

L'ADEME référent : Elle fournit des analyses objectives à partir d'indicateurs chiffrés régulièrement mis à jour.



CLÉS POUR AGIR

L'ADEME facilitateur : Elle élabore des guides pratiques pour aider les acteurs à mettre en œuvre leurs projets de façon méthodique et/ou en conformité avec la réglementation.



ILS L'ONT FAIT

L'ADEME catalyseur : Les acteurs témoignent de leurs expériences et partagent leur savoir-faire.



EXPERTISES

L'ADEME expert : Elle rend compte des résultats de recherches, études et réalisations collectives menées sous son regard



HORIZONS

L'ADEME tournée vers l'avenir : Elle propose une vision prospective et réaliste des enjeux de la transition énergétique et écologique, pour un futur désirable à construire ensemble.

Cahier des charges ADEME
ASSISTANCE A LA MAITRISE D'OUVRAGE
POUR LA MISE EN PLACE D'UNE
INSTALLATION DE GEOTHERMIE DE
SURFACE

Bâtiment
à u d i t e s
d'énergie s
BTP - EnR

Entreprise
éco-conception
Diagnostic
énergie

Assistance
conseil
management
environnemental

Effet de serre
orientation
agriculture
déchetterie

Pollution
air - odeur
Plan de
déplacement
B r u i t

