

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

ETUDE D'OPPORTUNITE ENERGIES RENOUVELABLES ET ENERGIES DE RECUPERATION POUR LA PRODUCTION DE CHALEUR ET DE FROID *INDUSTRIE/TERTIAIRE PRIVE/MONDE AGRICOLE*



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

Version du 20/09/2018



Le portail des aides à la décisions
énergie - environnement de l'ADEME

SOMMAIRE

PREAMBULE	3
1 - INTRODUCTION.....	4
2 - CONTENU DE L'ETUDE	6
2.1 - PRESENTATION DU PROJET	6
2.2 - ETUDE DES BESOINS THERMIQUES	6
2.2.1 - Description de la situation actuelle (analyse commune avec le diagnostic énergétique).....	6
2.2.2 - Situation future :	7
2.3 - CHOIX DE SCENARIO ENR&R	7
2.3.1 - Ressource EnR&R	7
2.3.2 - Adéquation besoins et technologies EnR.....	8
2.3.3 - Adéquation technologies EnR et site de l'entreprise	10
2.4 - ETUDE TECHNIQUE/ENERGETIQUE	11
2.5 - ETUDE ECONOMIQUE.....	11
2.5.1 - Coûts d'Investissement détaillés par poste	11
2.5.2 - Coûts d'exploitation	12
2.5.3 - Prise en compte des subventions	12
2.5.4 - Bilan d'exploitation en coûts globaux.....	12
2.5.5 - Aspects environnementaux	12
3 - TABLEAU DE SYNTHESE/ANALYSE MULTICRITERES	13
4 - SUITE A DONNER.....	13
5 - MODALITES.....	14
6 - RESTITUTION ET CONFIDENTIALITE.....	14
7 - COÛT DE LA PRESTATION	14
8 - CONTRÔLE	14

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 » ou « Bureau d'études », pour un client ci-après dénommée « le bénéficiaire » ou le « Maître d'ouvrage ».

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. Cette transmission d'information se fera par l'utilisation du portail Internet **DIAGADEME** (www.diagademe.fr) comprenant :

- Le rapport final d'étude
- Une fiche de synthèse complétée (figurant en annexe du présent cahier des charges).

Dans DIAGADEME :

- 1 - le **prestataire conseil** saisit les informations sur le résultat de l'étude
- 2 - le **bénéficiaire** de l'aide de l'ADEME (maître d'ouvrage) saisit son bilan de satisfaction sur la prestation

Compléter DIAGADEME est obligatoire et conditionne le paiement final de la subvention par l'ADEME au bénéficiaire.

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

ETUDE D'OPPORTUNITE ENERGIES RENOUVELABLES ET DE RECUPERATION POUR LA PRODUCTION DE CHALEUR ET DE FROID

1 - INTRODUCTION

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.

Objectif du document :

Ce cahier des charges a pour objectif de décrire le déroulement et le contenu type d'une étude d'opportunité énergies renouvelables et énergie de récupération pour la production de chaleur (chauffage, ECS, process). Il s'adresse aux projets des secteurs tertiaire privés, agricoles et industriels.

Cette étude d'opportunité doit permettre au porteur de projet d'avoir une vision exhaustive des solutions énergies renouvelables compatibles techniquement avec son procédé de production de chaleur ainsi que d'une analyse multicritères (technique, énergétique, environnementale et économique) sur les procédés les plus pertinents. Les points clefs de la présente étude sont les suivants :

- Quantification (MWh/an et par mois) et Qualification (fluides, température, pression...) des besoins de chaleur, de froid et des pertes fatales
- Identification de la ressource / présentation des technologies et procédés de valorisation des EnR
- Sélection des énergies renouvelables compatibles avec le procédé de production de chaleur et proposition de scénario
- Etude technique et économique pour les solutions retenues et comparaison à la solution de référence
- Impact environnemental
- Analyse multicritères et suite à donner

Les énergies renouvelables traitées dans le présent document sont :

- Le solaire thermique
- La biomasse énergie
- La géothermie superficielle sur nappes ou sur sondes
- La géothermie profonde

- La thalassothermie (récupération d'énergie sur l'eau de la mer, d'un lac ou d'un grand court d'eau).

La récupération de chaleur comprend de multilpe source dont (liste non exhaustive)

- Les eaux usées
- Les groupes froids
- Les process exothermiques (Eaux de refroidissement, condensats, fumées, air chaud, buées ou vapeur de procédé...)

Dans le cadre de la valorisation de déchets internes à la société, les solutions techniques à envisager sont :

- Chaufferie Biomasse
- Chaufferie CSR
- Méthanisation

L'étude d'opportunité ne se substitue pas à une étude de faisabilité plus détaillée. Le présent cahier des charges précisent les exigences attendues.

L'étude d'opportunité est une étude simple et pragmatique dans les résultats présentés mais nécessite l'intervention d'un bureau d'études spécialisés dans les énergies renouvelables avec une expertise forte lui permettant d'avoir à la fois une vision large des potentialités en énergie et une vision précise des conditions de mise en euvre, des risques associés et des rentabilités attendues.

Cette étude devrait être précédée pour les bâtiments existants par une analyse du potentiel des économies d'énergies réalisés dans le cadre d'un audit énergétique. D'ailleurs l'analyse des besoins thermiques du site peut la cas échéant directement s'appuyer sur les résultats du diagnostic énergétique.

2 - CONTENU DE L'ÉTUDE

2.1 - Présentation du Projet

- Informations générales :
 - Situation et coordonnées du maître d'ouvrage
 - Responsable du projet (fonction et coordonnées)
 - Partenaires et associés (collectivités, organismes publics, industriels, ...)
 - Bureaux d'études chargés de l'étude de faisabilité (thermique et eau/environnement)
 - Exploitant des installations thermiques
- Contexte du projet (motivation, études préalables éventuelles, potentiel local, contexte urbanistique et socio-économique, choix politiques et environnementaux...)
- Périmètre concerné par l'opération
 - Description détaillée du (ou des) bâtiment(s) actuel(s) et futur(s) et de leur environnement proche (joindre plan de masse et extrait du cadastre)
 - Localisation, orientation et identification sur un plan des bâtiments à chauffer (le cas échéant extensions futures) et de la chaufferie ;
 - Usage et occupation du (ou des) bâtiment(s) : logements (type, nombre de logements), bureaux, commerces, locaux industriels, ...
 - Propriétaire(s) des bâtiments
 - Année de construction et éventuellement de réhabilitation des bâtiments
 - Projets d'urbanisation et de réhabilitation (importance et planning)

2.2 - Etude des besoins thermiques

2.2.1 - Description de la situation actuelle (analyse commune avec le diagnostic énergétique)

Le bureau d'études procédera à une visite des installations et conduira un entretien avec le maître d'ouvrage et l'exploitant des installations thermiques afin de déterminer les caractéristiques générales des installations :

- chauffage de locaux, production d'eau chaude sanitaire, autres (énergie de process, production de froid...),
- caractéristiques et état d'usage de l'installation en place : chaudière, fluide caloporteur, rendement, température et pression de fonctionnement
- caractéristiques thermiques et données techniques de base des bâtiments et locaux concernés par le projet : surface, volume, usage
- Calcul des besoins de chaleur et de froid à partir des factures énergétiques ou de compteurs dédiés à certains usages (la monotone des appels de puissance n'est pas exigé).
- Point sur les variations journalières, mensuelles et annuelles (DLU) qui pourraient influencer le choix de l'énergie finale.

2.2.2 - Situation future :

- mise en évidence des mesures conseillées pour réduire les déperditions d'énergie (isolation, régulation, etc.) et utiliser plus rationnellement l'énergie délivrée, quel que soit son mode de production,
- détermination des consommations énergétiques après mises en œuvre de travaux d'économie d'énergie,
- prévision d'aménagements futurs,
- détermination des besoins énergétiques prévisionnels.

2.3 - Choix de scénario EnR&R

Pour pouvoir proposer des scénarios d'approvisionnement énergétique à partir d'énergie renouvelable et de récupération, 3 points majeurs devront être analysés :

- La ressource en énergie soit la disponibilité de l'énergie sur le site de l'entreprise ou localement.
- L'adéquation entre les technologies EnR&R et les besoins du site à savoir si le procédé de valorisation de l'énergie peut répondre aux besoins du site en terme de fluide produit, température, pression..
- L'adéquation entre les besoins techniques des procédés EnR (surface, accès) et la configuration du site de l'entreprise.

2.3.1 - Ressource EnR&R

L'ensemble des énergies renouvelables citées en introduction feront l'objet d'une évaluation de la ressource sur la base de données cartographiques ou bibliographiques disponibles :

Energie	Eléments nécessaires pour quantifier la ressource :
- Le solaire thermique	Ensoleillement au m ² Surface disponible en toiture et au sol
- La biomasse - le bois énergie : <ul style="list-style-type: none">• le bois issu de l'exploitation forestière et les connexes de l'industrie du bois ;• le bois dit « en fin de vie » ou bois déchet, issu des matériaux de conditionnement (cageots, palettes...), de l'ameublement et des chantiers de démolition. - les sous-produits agricoles ou industriels , avec une grande variété de possibilités, dont les plus valorisés sont les poussières de céréales, le marc de raisin, le marc de café...	S'assurer de la disponibilité de la biomasse à l'échelle départemental et régional. Tonnage t Pouvoir calorifique : KWh/t

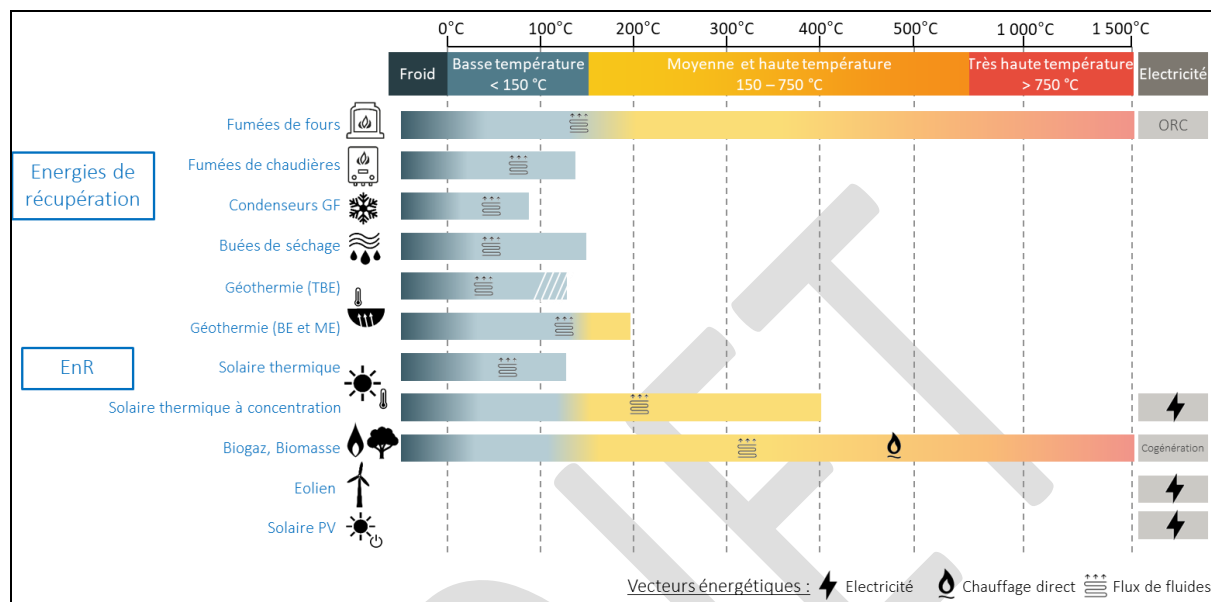
- La géothermie superficielle sur sondes	Analyse du contexte géologique Conductivité thermique du sol en W/m.K Repérage des zones karstiques et des zones présentant des risques de dissolution ou de retrait-gonflement
- La géothermie superficielle sur nappes	Analyse du contexte géologique Profondeur de l'eau (m) Débit d'eau (m ³ /h) Température de l'eau (°C)
- La géothermie profonde	Analyse du contexte géologique Profondeur de l'eau (m) Débit d'eau (m ³ /h) Température de l'eau (°C)
- Thalassothermie	Débit d'eau (m ³ /h) Température de l'eau (°C)
- déchets	Identification des tonnages de déchets Déchets à haut PCI sans valorisation matière possible (bois, biomasse, Refus de pulpeur..) Kwh/t Déchets méthanisable (fermentiscible) , pouvoir méthanogène nM ³ CH ₄ /tMB
- La récupération de chaleur sur eaux usées	Présence d'une conduite d'eaux usées communales Débit (m ³ /h) Températures (°C)
- Récupération de chaleur fatale (procédé industriel, datacenter, UIOM), disponible sur le site ou à récupérer en externe (site voisin, UIOM, etc...)	Puissance thermique Température de rejet Débit d'air ou d'eau (m ³ /h)

L'objectif est de quantifier pour chaque énergie le potentiel énergétique en puissance ou en MWh. A ce stade, seront écartées les ressources présentant un potentiel nul ou très faible au regard des besoins de l'entreprise.

2.3.2 - Adéquation besoins et technologies EnR

La ressource en énergie renouvelable et de récupération doit être confrontée aux technologies existantes et au procédé de valorisation de ces énergies pour sélectionner des projets répondant aux spécificités de la production de chaleur existante (fluide, température, pression).

Certaines sources d'énergies pourront être écartées sur cette base.



Cartographie des énergies renouvelables et de récupération en fonction de leurs niveaux de température et vecteurs énergétiques

Niveau de Température	Froid	30°C < 60°C	60°C < 80°C	80°C < 100°C	100°C < 150°C
EnR	Solaire thermique avec machine frigorifique	Solaire thermique			Solaire thermique à concentration*
	Géothermie TBE avec PAC classique ou en montage thermo-frigo-pompe	Géothermie TBE avec PAC HT (et THT*)			
	Associés avec machine frigorifique	Géothermie BE et ME**			
		Biomasse et Biogaz			
Energies de récupération	Fluides de refroidissement avec PAC en montage thermo-frigo-pompe	Fluides de refroidissement des compresseurs d'air, de froid et de CO2			
		Dépend du compresseur et de son circuit de refroidissement : <ul style="list-style-type: none">- Compresseur exempt d'huile et refroidi à l'air : utilisation directe du flux d'air- Compresseur exempt d'huile refroidi à l'eau ou compresseur lubrifié : échangeur avec boucle d'eau			
	Condenseurs GF avec PAC en montage thermo-frigo-pompe	Condenseurs GF	Condenseurs GF avec PAC		
		Boucle d'eau avec station de pompage et échangeur, possibilité d'ajouter un ballon de stockage (souvent nécessaire)	Pompe à chaleur utilisant la condensation des GF comme source froide. Boucle d'eau avec station de pompage et échangeur(s), possibilité d'ajouter un ballon de stockage (souvent nécessaire)		
	Buées de séchage, fumées et gaz de combustion	Fumées de combustion des chaudières			
	Machines frigorifiques : <ul style="list-style-type: none">- Absorption : source chaude à plus de 80°C- Adsorption : source chaude entre 60°C et 80°C	Economiseur à condensation après l'économiseur sans condensation		Economiseur (échangeur gaz/liquide) ou réchauffeur d'air (échangeur gaz/gaz). Sans condensation.	
	Buées de séchage				
		Echangeur			

Zoom sur les EnR&R basse température

2.3.3 - Adéquation technologies EnR et site de l'entreprise

Le tableau ci après présente les principales contraintes d'implantation des procédés EnR&R.

<i>Energie</i>	<i>Questions à se poser</i>
- Le solaire thermique	En toiture : Structure adaptée pour recevoir un champ solaire Espace pour ballon de stockage (volume à prédéfinir)
- Chaufferie/ gazeification biomasse et CSR	Accès pour des camions Place disponible pour une chaufferie et un silo
- La récupération de chaleur basse température (sur eaux usées, sur procédé industriel, etc...) assistée par pompe à chaleur - géothermie superficielle sur nappes et sur sondes assistée par pompe à chaleur -	Place pour des locaux techniques PAC distinct de la chaufferie Place pour un ballon accumulation si nécessaire Place pour les travaux de forage, Place pour la zone du forage Puissance électrique supplémentaire absorbable sur le point de livraison actuel
- La géothermie profonde	Place pour les travaux de forage, Place pour la zone du forage

Les surfaces nécessaires pour l'implantation des équipements seront données à titre indicatif et calculer sur la base de ratio.

A l'issue de cette phase, le bureau d'études est en mesure de proposer 1 à 3 scénarios EnR&R :

Un scénario = 1 ou 2 énergies EnR&R / la technologie associée et un procédé de valorisation sur le site.
--

2.4 - Etude technique/énergétique

Pour chaque scénario les points suivants devront être développés :

- Choix de la puissance¹ EnR (limitée par le projet ou par la ressource)
- Bilan énergétique
 - Rendement
 - Production EnR en MWh
 - taux d'EnR en % sur les besoins totaux
- Chiffres clefs spécifiques à chaque énergie (locaux techniques, stockage, profondeur de forage, surface de toiture équipée, Impact sur la puissance électrique du site ...)
- Contraintes réglementaires (démarches administratives, ICPE...)

2.5 - Etude économique

Comparaison des scénarios EnR&R avec la situation de référence.

2.5.1 - Coûts d'Investissement détaillés par poste

Le calcul des investissements sera réalisé sur la base de ratio avec pour détail les postes suivants :

¹ Dans le cas de l'énergie solaire, indiquer la surface en m² retenue, pour les pompes à chaleur indiquer la puissance de la PAC et la puissance EnR

- Chaufferie EnR
- Chaufferie appoint (le cas échéant)
- Genie civil
- Réseau de de chaleur et Sous-station (le cas échéant)

Il sera complété des coûts d'ingénierie et de développement (maîtrise d'œuvre, sps (sécurité protection santé), etc.

L'investissement total permettra de calculer le P4 , c'est-à-dire l'annuité annuelle correspondant à la somme totale ramenée à la durée de vie de l'équipement ou à la durée d'amortissement de celui-ci. Le P4 inclus le mode de financement (part de fond propre, taux d'emprunt et durée) à définir avec le maitre d'ouvrage.

2.5.2 - Coûts d'exploitation

Les coûts d'exploitation comprennent :

- les achats de combustible (P1)
- L'achat d'électricité (P1') pour le fonctionnement de la chaufferie EnR,
- L'entretien et les frais de gestions (assurance, facturation...) (P2)
- Les frais de maintenance et de réparations (gros entretien et renouvellement) (P3)

2.5.3 - Prise en compte des subventions

Le document présentera pour chaque scénario retenu les dispositifs d'aides associés et une estimation de ce montant d'aides.

2.5.4 - Bilan d'exploitation en coûts globaux

Le coût global annuel (P1+P2+P3+P4) et le prix de revient de la chaleur sera présenté à l'année 1 avec et sans subvention pour les scénario EnR&R mais aussi pour la solution de référence.

Pour cette dernière, en fonction de l'âge du mode de production actuel et de sa durée d'amortissement, une part de P4 pourra être pris en compte.

Une prospective de l'évolution de cout global sur 20 ans pourra être réalisé.

L'évolution du prix des énergies fossiles prendra compte de l'augmentation de la contribution climat énergie actée par la loi de finance 2014.

2.5.5 - Aspects environnementaux

Calcul des Tonnes Equivalent Pétrole substituées et des quantités d'émissions de CO2 et SO2 évitées.

Dans le cas d'étude d'un scénario bois énergie, il est nécessaire de qualifier la qualité de l'air dans la zone où est situé le projet au sens de la Directive 2008/50/CE concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe (des informations en la matière sur la zone concernée sont disponible auprès de l'AASQA locale, ou de l'ADEME / Service Evaluation de la Qualité de l'Air) :

Le projet est-il situé dans une zone où se trouve un Plan de Protection de l'Atmosphère (annexe 2)?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
---	--

Le projet est-il situé dans une zone ou un dépassement de valeur limite PM 10 ou PM 2,5 dans l'air ambiant a été observé au cours des 3 dernières années ?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Le projet est-il situé dans une zone ou un dépassement de valeur limite NOx dans l'air ambiant a été observé au cours des 3 dernières années ?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non

Préciser l'existence d'établissement recevant du public à risque (en particulier bâtiments scolaire et de santé) qui serait situé dans un rayon de moins de 500 mètres du projet de chaufferie.

Le cas échéant, donner la liste de ces ERP, leur distance par rapport au projet de chaufferie et les localiser sur la carte au 1/25 000ème.

Ces contraintes locales seront intégrées dans l'analyse multicritère en fin de rapport.

3 - TABLEAU DE SYNTHÈSE/ANALYSE MULTICRITERES

Un tableau synthèse devra reprendre l'ensemble des éléments étudiés (investissements, taux d'EnR, contraintes techniques, contraintes réglementaires, subvention, prix de revient de l'énergie, prospective ...) et mettra en avant les points forts et de points faibles de chaque scénario.

4 - SUITE A DONNER

Il sera préciser sur le ou les scénarios les plus opportuns, la démarche à suivre pour faire aboutir le projet (lancement d'une étude de faisabilité, subventions pour cette étude...). Un planning de réalisation du projet sera proposé.

5 - MODALITES

Il sera prévu à minima une 1 réunion sur site :

- Une réunion de lancement, de transfert des données actuelles et à venir (maître d'ouvrage, exploitant),

Un échange téléphonique sera conduit pour valider les scénarios étudiés.

En fonction du souhait du maître d'ouvrage, la réunion de restitution pourra être tenue sur site, par téléphone ou en visio.

6 - RESTITUTION ET CONFIDENTIALITE

A l'issue de la mission, le prestataire transmet le résultat de l'étude par l'utilisation du portail Internet **DIAGADEME**) comprenant :

- Le rapport final d'étude
- Une fiche de synthèse (figurant en annexe du présent cahier des charges).

→ cf. « Préambule – Le suivi technique de l'ADEME »

La confidentialité des ces informations est garantie par l'utilisation des codes d'accès délivrés par l'ADEME qui vous sont strictement personnels.

7 - COÛT DE LA PRESTATION

Le prestataire établira un devis détaillé correspondant au coût de la prestation dans son ensemble, faisant apparaître le nombre de journées de travail, les coûts journaliers du ou des intervenants ainsi que les frais annexes.

Le montant ainsi proposé inclura au minimum l'ensemble de la prestation telle que définie dans le présent cahier des charges.

8 - CONTRÔLE

L'étude d'opportunité, une fois réalisée pourra faire l'objet - ce n'est pas systématique - d'un contrôle approfondi. Dans le souci de tester un échantillonnage représentatif, les dossiers seront choisis de manière aléatoire. 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.

L'ADEME en bref

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale, l'agence met à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, ses capacités d'expertise et de conseil. Elle aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie et du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche.

