

ETUDE DE FAISABILITE POUR LA CREATION D'UNE CHAUFFERIE BOIS

CAHIER DES CHARGES

Désignation opération

LISTE DES INTERVENANTS

Maîtrise d'ouvrage

--	--	--	--	--

Partenaires du Programme Bois-Energie

ADEME AUVERGNE	65 boulevard Berthelot 63000 Clermont- Ferrand	J. Passavy	Tel : 04.73.31.52.93	jacques.passavy@ademe.fr
CONSEIL REGIONAL D'Auvergne	13,15 av. de Fontmaure 63400 Chamalières	N. Bejot- Seeboth	Tel : 04.73.31.23.82	n.bejot-seeboth@cr- auvergne.fr
CONSEIL REGIONAL D'Auvergne Service Europe	13,15 av. de Fontmaure 63400 Chamalières	D.Derouet	Tel : 04.73.31.86.33	d.derouet@cr-auvergne.fr
CONSEIL GENERAL DU PUY-DE-DÔME	24 rue Saint-Esprit 63000 Clermont- Ferrand	N. Portas	Tel : 04.73.42.20.98	nicolas.portas@cg63.fr
CONSEIL GENERAL DU CANTAL	28 avenue Gambetta BP 59 15017 AURILLAC CEDEX	B.Denise	Tel : 04 71 46 21 24	bdenise@cg15.fr
CONSEIL GENERAL DE L'ALLIER	1 avenue Victor Hugo BP 1669 03016 MOULINS CEDEX	L.Vacher	Tel : 04 70 34 14 29	Vacher.l@cg03.fr
CONSEIL GENERAL DE LA HAUTE LOIRE	Hôtel du Département 1 place Mgr de Galard BP 310 43000 LE PUY EN VELAY	B. Guilluy	Tel : 04 71 07 43 50	benedicte.guilluy@cg43.fr
ADUHME	129 avenue de la République 63100 Clermont- Ferrand	P. Besson	Tel : 04.73.42.30.90	p.besson@aduhme.org
EIE pour l'ALLIER SIEGA	BP 872 03008 Moulins Cedex	T. Gautier	Tel : 04 70 46 87 33	Thibaut.gautier@siega.fr

EIE pour le CANTAL BOIS ENERGIE 15	Chambre d'Agriculture 26 rue du 139 ^{ème} RI 15002 AURILLAC	D.Puech	Tel : 04 71 45 55 68	b.energie.15@netcourrier.com
EIE pour la HAUTE LOIRE CAUE 43	Hôtel du Département 1 place Mgr de Galard BP 310 43000 LE PUY EN VELAY	S.Neuville	Tel : 04 71 07 41 78	eie.43@orange.fr

Architecte, BET

Consommateurs potentiels

SOMMAIRE

A.- CONTEXTE GENERAL	5
B.- OBJECTIFS DE L'ETUDE	5
C.- ETUDE DES BESOINS	5
1- INVENTAIRE ET CARACTERISATION DES BATIMENTS A RACCORDER	5
2- AUDIT ENERGETIQUE DES BATIMENTS	6
3- DETERMINATION DES BESOINS THERMIQUES	6
4- DEFINITION DU PROJET BOIS-ENERGIE	6
D.- ETUDE DE L'APPROVISIONNEMENT EN COMBUSTIBLE BOIS	7
1- DETERMINATION DES GISEMENTS MOBILISABLES	7
2- PROPOSITION DE FILIERES D' APPROVISIONNEMENT	7
3- CONCLUSION.....	7
E.- ETUDE TECHNIQUE	8
1- SOLUTIONS PROPOSEES	8
2- TECHNOLOGIE DE LA CHAUDIERE BOIS.....	8
3- MATERIELS ET EQUIPEMENTS SPECIFIQUES	8
4- BATIMENT CHAUFFERIE ET SILO	8
6- VOIRIES, DESSERTS.....	9
7- RESEAU DE CHALEUR ET SOUS-STATIONS.....	9
8- REGLEMENTATION	9
9- DOCUMENT DE SYNTHESE	9
10- REALISATION - MODE D'EXPLOITATION PROPOSE	10
F.- ETUDE ECONOMIQUE, JURIDIQUE ET FINANCIERE	10
1- DETERMINATION D'UNE SOLUTION DE REFERENCE.....	10
2- RECAPITULATION DES INVESTISSEMENTS.....	10
3- AIDES FINANCIERES	11
4- COUTS D'EXPLOITATION PREVISIONNELS	11
5- MONTAGE JURIDIQUE ET FISCALITE	11
6- PLAN DE FINANCEMENT PROPOSE.....	11
7- BILAN ECONOMIQUE.....	12
8- SYNTHESE ET CONCLUSION	12
G.- DEROULEMENT ET CONTENU DE LA MISSION	12
1- DEROULEMENT DE LA MISSION.....	12
2- DUREE DE LA MISSION	13
3- CONTENU ET REMISE DES OFFRES.....	13
4- MODALITES DE CANDIDATURE.....	13

- ANNEXE 1 : Liste des bâtiments
ANNEXE 2 : Synthèse audit énergétique
ANNEXE 3 : Méthodes de calcul de référence
ANNEXE 4 : Fiche récapitulative

A.- CONTEXTE GENERAL

- ⇒ Présenter les éléments importants du projet (historique, intervenants, enjeux locaux,...)
- ⇒ Définir les principales caractéristiques de l'étude (périmètre d'étude, bâtiments raccordables, extensions futures, variantes...)

Le plan masse des bâtiments pourra être annexé au cahier des charges.

B.- OBJECTIFS DE L'ETUDE

- ⇒ Mener une réflexion relative à l'utilisation rationnelle de l'énergie et proposer, si nécessaire, des travaux d'économie d'énergie sur les bâtiments existants.
- ⇒ Vérifier la faisabilité technique et économique du projet d'implantation de chaufferie automatique à bois.
- ⇒ Proposer des solutions techniques adaptées au contexte et aux possibilités qu'offre le site.
- ⇒ Comparer la solution bois à une autre source d'énergie (dite solution de référence) en terme de coûts d'investissement et d'exploitation.
- ⇒ Rechercher des solutions visant à organiser et à assurer la pérennité de l'approvisionnement, en cherchant à favoriser une logique de développement local (gestion des déchets bois, valorisation de la ressource forestière, ...)
- ⇒ Proposer des solutions pour le financement et le montage juridique de l'opération.

Dans le cadre de sa mission, le bureau d'étude veillera à :

- ⇒ justifier les solutions proposées et préciser les hypothèses prises en compte.
- ⇒ indiquer le cas échéant, les études complémentaires à réaliser, non comprises dans sa prestation.
- ⇒ fournir un (ou plusieurs) rapport(s) intermédiaire(s) et participer à des réunions de présentation.

C.- ETUDE DES BESOINS

1- Inventaire et caractérisation des bâtiments à raccorder

La liste des bâtiments existants ou futurs à raccorder sera définie en accord avec le maître d'ouvrage et pourra faire l'objet d'une enquête d'opportunité au voisinage du futur tracé du réseau. Le bureau d'études aura la possibilité de proposer le raccordement de bâtiments ne figurant pas sur la liste, en justifiant son choix.

Cette phase d'étude nécessitera une visite du site et une rencontre avec les gestionnaires des bâtiments concernés, afin de définir les caractéristiques générales de chaque installation :

- usage de la chaleur : chauffage de locaux, production d'eau chaude sanitaire, autres (énergie de process, production d'électricité ...), fluide caloporteur,
- caractéristiques thermiques et données techniques de base des bâtiments concernés par le projet : surface, volume, orientation, isolation, déperditions thermiques, renouvellement d'air, période de fonctionnement,...
- description bâtiment par bâtiment des installations de chauffage existantes, du réseau de distribution (puissance, nombre de radiateurs, température intérieure recommandée...) et du système de production d'ECS,
- caractéristiques et état d'usage des équipements en place : chaudière, pompes, régulation, réseau de distribution,...

- variations des besoins à prévoir au cours de la journée, du mois, de l'année, intermittences,
- prévision d'aménagements futurs (création, rénovation ou extension des bâtiments),
- projet de remplacement d'équipements,
- combustibles utilisés et bilan des consommations énergétiques constatées (en quantités et en euros).

Dans le cas de bâtiments futurs, les données et hypothèses de calcul seront définies en liaison avec les concepteurs du projet de construction : maître d'ouvrage, architecte, bureau d'études,...

2- Audit énergétique des bâtiments

Cet audit énergétique est un préalable à l'étude de faisabilité bois-énergie et a pour objectif d'informer le maître d'ouvrage sur les actions de maîtrise de l'énergie préconisées sur les bâtiments concernés par le projet.

Il doit permettre d'optimiser la puissance thermique installée et de minimiser les consommations énergétiques.

⇒ Bâtiments neufs : proposition de travaux d'amélioration dans l'objectif d'atteindre un niveau de consommation inférieur de 20 % à la consommation de référence résultant de l'application de la réglementation thermique en vigueur.

⇒ Bâtiments existants et réseaux de chaleur : il est exigé une analyse énergétique définissant une proposition de travaux d'amélioration des performances thermiques des bâtiments. Il n'y a pas de caractère obligatoire aux recommandations qui en découleraient.

Le bureau d'études devra réaliser un document de synthèse présentant les travaux d'économie d'énergie, avec évaluation de leurs coûts, des gains attendus et du temps de retour sur investissement (cf. annexe 2).

3- Détermination des besoins thermiques

Le bureau d'études indiquera les caractéristiques météorologiques du site : altitude, zone climatique de référence, température extérieure de base, DJU.

Pour chaque bâtiment, il conviendra de définir les éléments suivants :

- calcul des déperditions thermiques par les parois et par renouvellement d'air,
- détermination des besoins énergétiques prévisionnels en fonction du niveau de température et de l'intermittence,
- calcul des besoins en eau chaude sanitaire en fonction des points de puisage et du taux d'occupation,
- détermination de la puissance nécessaire.

La consolidation de ces éléments permettra de définir les besoins énergétiques globaux et la puissance totale à installer.

4- Définition du projet bois-énergie

- détermination de la puissance bois à installer (optimisation de la puissance installée en fonction des puissances appelées et du foisonnement des installations),
- établissement de la courbe de charge de l'installation et du taux de couverture des besoins par le bois,
- bilan des rendements d'émission, de distribution, de régulation utilisés, calcul du rendement de génération bois à partir du taux de charge de la chaudière,
- calcul des pertes dues au réseau de chaleur (détaillées par tronçon en fonction du diamètre de canalisation),
- détermination du rendement annuel de la chaufferie bois, des consommations prévisionnelles en bois et en autres combustibles (MWh PCI),
- quantification des besoins volumique et massique d'approvisionnement en sous-produits bois en fonction de leurs caractéristiques (essence, humidité, PCI, densité, foisonnement...) et de leur nature (écorces, sciures, copeaux, bois de rebut, plaquette forestière...),
- détermination du site d'implantation de la nouvelle chaufferie ou de la chaudière bois avec ses équipements (conditionnement et stockage combustible) suivant la disponibilité des locaux et terrains et surtout des besoins en voirie d'accès.

D.- ETUDE DE L'APPROVISIONNEMENT EN COMBUSTIBLE BOIS

1- Détermination des gisements mobilisables

L'étude de la ressource bois disponible sera menée en étroite collaboration avec le maître d'ouvrage et les partenaires du plan Bois-Energie afin de tenir compte du contexte local et des contraintes spécifiques au projet.

Elle comprendra :

⇒ l'identification des gisements mobilisables localement et des circuits existants ou possibles d'approvisionnement de produits provenant :

- ✓ de la forêt ou de l'élagage
- ✓ de la première transformation du bois,
- ✓ du conditionnement de DIB,
- ✓ de la seconde transformation du bois,
- ✓ autres,

⇒ la réalisation d'un tableau de synthèse présentant chaque gisement en fonction de ses caractéristiques :

- * nature (écorces, sciures, copeaux, bois de rebut, plaquette forestière...),
- * caractéristiques physico-chimiques (essence, granulométrie, humidité, PCI, masse volumique),
- * lieu ou zone de production,
- * contraintes techniques de mobilisation: éloignement du site de la chaufferie, gisement diffus ou concentré, transport,
- * moyens humains et matériels à mettre en œuvre pour la mobilisation de ces sous-produits (conditionnement, stockage, transport, manutention),
- * quantité et qualité de sous-produits disponibles,
- * équivalence énergétique en kWh et en TEP,
- * destination actuelle des sous-produits, évolution probable,
- * conditions commerciales.

2- Proposition de filières d'approvisionnement

⇒ proposition d'un schéma d'organisation qui devra tenir compte :

- ✓ de la proximité
- ✓ des possibilités de contractualisation
- ✓ du coût du combustible rendu chaufferie
- ✓ de la pérennité (gisement disponible et durable)
- ✓ de la qualité (contrôle qualité, certification)
- ✓ de la structuration de la filière (plate-forme de stockage)

Pour chaque filière d'approvisionnement, le coût de mise à disposition du combustible sera détaillé : fourniture, conditionnement (broyage, stockage), transport, ...

⇒ indication du pourcentage de plaquettes forestières qui seront utilisées (engagement qui devra figurer dans le contrat d'approvisionnement).

3- Conclusion

Des propositions concrètes devront être définies pour proposer des solutions fiables et pérennes quant à la fourniture du combustible :

- ⊕ projet de contrat de fourniture,
- ⊕ diversification des sources d'approvisionnement,
- ⊕ offre de service aux entreprises pour la gestion des déchets,
- ⊕ intégration de la filière d'approvisionnement envisagée dans une filière plus vaste, organisée à l'échelle du département ou de la région,

- ⊕ possibilité d'inscrire ce projet dans une logique de développement local (emplois créés ou soutenus),
- ⊕ intégration dans une politique locale de gestion des déchets.

E.- ETUDE TECHNIQUE

1- Solutions proposées

Les choix technologiques proposés seront justifiés suivant les résultats de l'étude des besoins thermiques et de l'étude de l'approvisionnement en combustible bois. Ils devront également intégrer les contraintes environnementales et réglementaires applicables au site.

Il faudra notamment tenir compte des contraintes liées à l'implantation de la chaufferie en milieu urbain : traitement des fumées adapté, limitation des nuisances sonores et des rotations de camions...

2- Technologie de la chaudière bois

❖ Détermination en fonction :

- ✓ du type de combustible
- ✓ de la puissance à installer
- ✓ du fluide caloporteur
- ✓ du lieu d'implantation
- ✓ du budget prévisionnel
- ✓ des besoins en autonomie

❖ Choix définitif de la technologie envisagée :

- ✓ choix du type de foyer-échangeur
- ✓ des systèmes de chauffage
- ✓ des systèmes de régulation
- ✓ des automatismes
- ✓ du traitement des fumées

❖ Description du combustible acceptable pour la technologie envisagée (valeurs moyennes et limites) :

- ✓ humidité
- ✓ PCI
- ✓ granulométrie
- ✓ masse volumique

3- Matériels et équipements spécifiques

❖ Equipements périphériques nécessaires:

- ✓ silo (matériau, fermeture, étanchéité)
- ✓ extraction du combustible (désilage)
- ✓ système d'alimentation (transfert silo-foyer)
- ✓ automatismes, régulation
- ✓ comptage de l'énergie calorifique produite
- ✓ systèmes de sécurité
- ✓ traitement des fumées, dépoussiérage
- ✓ décendrage

❖ Equipements d'appoint/secours :

- ✓ type d'énergie
- ✓ matériels et locaux conservés
- ✓ nouveaux matériels à implanter
- ✓ régulation et relève automatique

4- Bâtiment chaufferie et silo

- Site d'implantation de la chaufferie proposé en fonction des terrains disponibles, des contraintes d'accès, du voisinage, de la proximité des principaux consommateurs du réseau.
- Dimensionnement de la chaufferie tenant compte des caractéristiques des matériels (nombre, dimension), des contraintes d'accessibilité pour réaliser les opérations d'entretien et de maintenance.

- Volume du silo déterminé en fonction de l'autonomie minimale souhaitée et de l'adéquation avec le système de désilage.

5- Stockage du combustible

- Prise en compte de l'environnement local et des contraintes de surface et de volume,
- Détermination du système le mieux adapté à la chaufferie (stockage sur site ou non ...),
- Détermination d'une capacité de stockage optimisée (surface disponible, surface nécessaire, possibilité de stockage sur toute l'année...),
- Identification des équipements nécessaires :
 - ✓ hangars
 - ✓ manutention
 - ✓ systèmes d'alimentation et d'extraction
 - ✓ broyeurs, déchiqueteur

6- Voiries, desserte

- Description de la voirie d'accès au silo de stockage : caractéristiques dimensionnelles, charge à supporter, aire de retournement des camions,...
- Détermination de la fréquence de rotation moyenne et maximale des camions de livraison,
- Optimisation du tracé de la voirie en fonction des spécificités du site,
- Définition des besoins en desserte pour les accès au stockage, chaufferie, sous-stations...

7- Réseau de chaleur et sous-stations

- Optimisation du tracé du réseau suivant la position envisagée de la chaufferie et des bâtiments à desservir, la nature du terrain, les obstacles,...
- Détermination des matériaux les mieux adaptés en fonction de la puissance, des longueurs de tuyauterie, du régime de température,...
- Calcul détaillé par tronçon des pertes de chaleur du réseau (pertes linéaires et déperditions annuelles),
- Descriptif des sous-stations par bâtiment : puissance, schéma de principe,
- Présentation des possibilités d'extension du réseau et d'évolution des installations.

8- Réglementation

⇒ Tenir compte des aspects réglementaires concernant l'implantation de l'installation:

- ✓ relatifs à la chaufferie
- ✓ relatifs au stockage
- ✓ relatifs au réseau de distribution

La réglementation concernant le bruit, les rejets, la sécurité, les normes incendie sera rappelée.

⇒ Inventaire des contraintes locales et des obligations en matière énergétique et environnementale.

9- Document de synthèse

Pour chaque solution technique proposée, le bureau d'études fournira les éléments nécessaires à la compréhension du projet.

⇒ Réalisation d'un document descriptif complet de l'installation (caractéristiques dimensionnelles, énergétiques, hydrauliques...) en fonction des choix technologiques.

⇒ Présentation du plan masse d'implantation de la chaufferie, du silo, du stockage, de la voirie et des réseaux de chaleur, sur le site comprenant tous les bâtiments concernés.

⇒ Présentation des vues détaillées de l'installation de combustion dans la chaufferie.

10- Réalisation - Mode d'exploitation proposé

⇒ Planification des travaux :

Présentation des travaux à prévoir et de leurs délais de réalisation.

- génie civil (silo, stockage, réseau de chaleur...),
- raccordement au réseau, sous-stations, chaudière(s) existante(s),
- pose et installations des équipements de la chaufferie,
- rénovation de bâtiments,
- modification de chaufferie existante.

⇒ Fonctionnement prévisionnel de l'installation:

- Réalisation d'un planning de conduite de chauffe prenant en compte les besoins journaliers en sous-produits bois et la cadence de remplissage du silo.

Ce planning conditionne l'organisation des chantiers de conditionnement et le renouvellement du stock tampon de combustible.

- Réalisation d'un planning de maintenance de l'installation: postes P₂ et P₃.

F.- ETUDE ECONOMIQUE, JURIDIQUE ET FINANCIERE

Le bureau d'études établira le comparatif entre la solution bois-énergie et la situation de référence correspondant au système de chauffage actuel ou à une solution alternative concurrente (fioul, gaz, propane, électricité) dans le cas de nouveaux bâtiments.

1- Détermination d'une solution de référence

La solution de référence sera détaillée par bâtiment et devra comprendre *a minima* les éléments suivants :

- Puissance installée et âge des équipements en chaufferie
- Type d'énergie utilisée et coût unitaire
- Consommation d'énergie annuelle en kWh et en € (P1)
- Coûts relatifs à la maintenance (P2) et au gros entretien (P3)
- Coût de renouvellement des équipements de production d'énergie et annuité correspondante (P4)
- Coût du MWh utile par bâtiment et global pour l'ensemble des bâtiments : la détermination du coût de l'énergie de référence se fera sur la base d'une valeur moyenne des coûts au vu des factures des trois dernières années.

La **solution de référence** prend en compte le coût de renouvellement des équipements existants. Pour une chaudière gaz ou fioul âgée de plus de 10 ans, on prendra en compte le coût de renouvellement de la chaudière comme solution de référence. Pour une chaudière âgée de moins de 10 ans, on prendra en compte le coût partiel de renouvellement comme solution de référence au prorata de l'âge de la chaudière (5 ans = 1/4 du coût pour amortissement sur 20 ans).

2- Récapitulation des investissements

⇒ Détermination des investissements (fourniture et main d'œuvre) concernant :

- les frais d'études, d'ingénierie et de maîtrise d'œuvre,
- les équipements thermiques bois : chaudière, alimentation du foyer, traitement des fumées, cheminée, décendrage,
- les installations de production d'eau chaude sanitaire,
- les équipements thermiques d'appoint éventuels,
- le système de régulation et de contrôle,
- les équipements hydrauliques : pompes, vannes, expansion,...
- le génie civil et la voirie,
- le raccordement aux installations existantes, aux réseaux,

- les équipements et le bâtiment relatif au silo de stockage,
- le réseau de chaleur: génie civil, sous-stations, comptage d'énergie et hydraulique,
- la mise en service et les essais.

3- Aides financières

⇒ Inventaire des aides possibles d'organismes publics (ADEME, Département, Région, Europe,...) et indication des modalités d'attribution (assiette, taux de subvention, durée,...) : l'attribution des aides de la Région, du Département, de l'Europe (FEDER) et de l'Etat (ADEME) est soumise à une analyse économique des projets.

Pour un réseau de chaleur, l'aide est déterminée de façon à ramener le temps de retour à 12 ans. Pour une chaudière seule, le temps de retour sera ramené à 10 ans..

Dans les 2 cas, une bonification de 2 ans est attribuée aux projets sis sur des communes non desservies par le réseau gaz.

Une bonification de 2 ans est aussi attribuée aux projets dont l'approvisionnement est assuré à plus de 50% par des plaquettes d'origine forestière (des contrats sur 5 ans minimum seront exigés pour le versement de la subvention).

Il est rappelé que le maître d'ouvrage doit solliciter les aides du FEDER dès que l'investissement éligible aux aides dépasse 30 000 € HT.

⇒ Estimation du taux de subvention global applicable au projet.

4- Coûts d'exploitation prévisionnels

⇒ Détermination des consommations (poste P₁) :

- consommations en combustible bois (en kWh, tonne et MAP) et en combustible d'appoint
- les coûts du combustible bois et du combustible d'appoint : le coût du combustible bois retenu se fera sur la base d'un coût moyen issu de la consultation de plusieurs fournisseurs locaux. Il sera considéré pour le coût du combustible de l'appoint la même valeur que celle retenue pour déterminer le coût de l'énergie de référence.

- estimation de la fourniture en eau et électricité de la chaufferie (poste P'₁).

⇒ Détermination des coûts d'exploitation et de maintenance spécifiques à la chaufferie bois et au réseau:

- estimation des frais de conduite et de petit entretien (poste P₂),
- estimation des frais de gros entretien et de réparations (poste P₃).

5- Montage juridique et fiscalité

⇒ Description des schémas d'exploitation possibles et du mode de gestion adapté au projet, en mesurant les conséquences légales, juridiques et fiscales :

- ✓ régie
- ✓ délégation de service public : concession ou affermage
- ✓ SEM ou syndicat mixte
- ✓ contrat d'exploitation (marché de type MF, MT, MC, ...)

⇒ Indication du régime de TVA pour l'achat du bois et du taux de récupération de la TVA sur la vente de chaleur en fonction du régime d'exploitation choisi.

⇒ Rédaction d'une note juridique comprenant une analyse comparative des différents montages juridiques possibles.

6- Plan de financement proposé

⇒ Indication des montages financiers possibles avec leur coût, leurs avantages et inconvénients respectifs :

- ✓ autofinancement
- ✓ crédit bail
- ✓ emprunt (poste P₄ annuités de remboursement)
- ✓ location
- ✓ tiers investissement avec/sans garantie de résultat
- ✓ autre

⇒ Proposition du plan de financement le plus approprié, en intégrant les subventions précédemment répertoriées.

7- Bilan économique

- ⇒ Présentation d'un bilan économique en coût global actualisé intégrant coûts d'exploitation et annuités de remboursement d'emprunt,
- ⇒ Détermination du prix de vente de chaleur au réseau (tarif binôme R1, R2),
- ⇒ Etablissement d'un comparatif économique détaillé par bâtiment entre la solution bois et la situation de référence,
- ⇒ Etablissement du compte d'exploitation prévisionnel (bilan dépenses/recettes).

8- Synthèse et conclusion

- ⇒ Réalisation d'un document de synthèse présentant :
 - les solutions techniques proposées y compris leur seuil de rentabilité économique et financière avec pour référence une solution concurrente (fioul, gaz, électricité),
 - le coût global des investissements à réaliser et quantification du surcoût à l'investissement de la solution bois,
 - l'économie réalisée grâce à l'exploitation de la solution bois et le temps de retour brut, en tenant compte des aides financières, du surcoût d'investissement,
 - le coût global des frais de fonctionnement annuel, exploitation (P₁, P₂, P₃) et financement (P₄) et le coût du MWh utile produit,
 - le bilan annuel d'exploitation équilibré (dépenses/recettes) et le bilan sur 20 ans en coût global actualisé.
- ⇒ Conclusion présentant les aspects du projet de chaufferie bois (facteurs positifs et négatifs), les critères économiques, sociaux et environnementaux à prendre en compte pour évaluer l'intérêt du projet.

G.- DEROULEMENT ET CONTENU DE LA MISSION

1- Déroulement de la mission

- ⇒ Les travaux seront suivis et les conclusions des différentes étapes seront examinées par un Comité de Pilotage composé de représentants :
 - du commanditaire de l'étude,
 - des partenaires du Programme Bois-Energie (ADEME, Aduhme, Conseil Général, Conseil Régional, Europe),
 - des consommateurs potentiels.
- ⇒ Les prestations à assurer comprennent *a minima* :
 - une réunion de démarrage/cadrage de la mission,
 - une réunion de présentation intermédiaire,
 - une présentation du rapport final.

Afin de préparer au mieux le travail du comité de pilotage, il est demandé de leur transmettre au minimum 8 jours avant la date de chaque réunion, une note de synthèse du travail qui sera présenté en réunion.

Le bureau d'études doit également remettre une version informatisée de chacune de ses présentations ;

A l'issue de chaque réunion, le Comité de pilotage émettra des remarques et pourra demander d'éventuels compléments s'inscrivant dans le cahier des charges, pris en compte par le bureau d'études.

2- Durée de la mission

La durée totale de la mission ne devra pas excéder **3 mois** à compter de la date de signature de la commande.

Le bureau d'études devra proposer les durées nécessaires à la réalisation des différentes phases d'études.

La mission démarrera dès l'acceptation de l'offre par le commanditaire de l'étude.

Dans tous les cas, le bureau d'études s'engagera à un respect rigoureux des délais fixés. En accord avec les membres du Comité de pilotage et dès la réunion de démarrage, seront fixées les échéances précises pour chaque remise de rapport et chaque présentation.

3- Modification du cahier des charges

Les éventuelles modifications du cahier des charges demandées par le bureau d'études devront faire l'objet de l'**accord** du Comité de pilotage et seront décidées avant le commencement de l'étude.

4- Contenu et remise des offres

Une proposition détaillée et un planning devront être fournis par le bureau d'études qui devra préciser dans son offre :

- le phasage et le planning prévisionnel de la mission,
- la méthodologie utilisée,
- le coût détaillé de l'offre par partie,
- le temps passé avec s'il y a lieu une précision du temps sur le terrain,
- la composition de l'équipe qui interviendra sur la mission (participants sur les parties technique, économique, juridique et financière),
- la désignation du pilote de l'étude,
- ses références de moins de 5 ans sur des études similaires,

Le prestataire établira un devis détaillé correspondant au coût de la prestation dans son ensemble, faisant apparaître la charge de travail, les honoraires et les frais annexes liés aux déplacements et aux différentes réunions nécessaires. Ce devis devra distinguer les différents volets de l'étude.

Le montant ainsi proposé sera forfaitaire, ferme et définitif, et inclura l'ensemble de la prestation telle que définie dans le présent cahier des charges.

5- Modalités de candidature

Les propositions du bureau d'étude devront être retournées au plus tard :

Leà

A :.....

En précisant la mention « **Consultation étude de faisabilité bois-énergie** »

ANNEXES

LISTE DES BATIMENTS

Désignation du bâtiment	Energie	Volume chauffé en m ³	Puissance installée en kW	Consommation d'énergie en MWhPCI
TOTAL				

Nota :

- les puissances indiquées correspondent aux puissances installées
- les consommations sont indiquées en MWhPCI entrée chaudière

SYNTHESE AUDIT ENERGETIQUE

Désignation du bâtiment :

Description du bâtiment :

- année de construction :
- surface chauffée :
- nature des parois et niveau d'isolation :
- système de chauffage :
- production d'ECS :
- système de ventilation :

Consommation d'énergie(s)

Energie	Unité	Usage	Consommation (unité /an)	Dépenses (€TTC/an)

Propositions d'amélioration

Nature des travaux	Description	Montant des investissements (€TTC)	Economies d'énergie (kWh/an)	Economie financière (€TTC/an)	Temp s de retour
Interventions sur le bâti	- - - -				
Interventions sur les installations de chauffage	- - -				
Interventions sur l'ECS	- - -				
Interventions sur la ventilation	- - -				
Interventions sur l'éclairage	- - -				
Autres à préciser	- - -				

Préconisations du bureau d'études :

-

METHODES DE CALCUL DE REFERENCE

A/ CALCUL DES TEPs SUBSTITUEES ET DES QUANTITES DE CO2 ET SO2 EVITEES

(Combustion complète)

	PCI MJ/kg	PCI kWh/kg	Quantité en tonnes pour une TEP de	Masse CO2 t/t de Combustible	Masse SO2 kg/kg de Combustible	Masse CO2 en t / TEP	Masse SO2 en kg / TEP
FOD	42,900	11,917	0,979	3,142	0,006	3,076	5,874
FO2BTS (fioul lourd n°2 basse teneur en soufre)	40,800	11,334	1,029	3,128	0,0394	3,220	40,543
FO2TBTS (fioul lourd n°2 très basse teneur en soufre)	41,350	11,486	1,016	3,191	0,0198	3,241	20,100
Gaz naturel (Groningue)	38,160	10,600	1,101	2,128	1,204 x 10E-6	2,343	1,326 x 10E-3
Gaz naturel (Lacq)	49,680	13,800	0,845	2,746	1,35 x 10E-5	2,320	0,0114

B/ CALCUL DU TEMPS DE RETOUR

Le temps de retour brut est le rapport du nouvel investissement (ou du surcoût d'investissement) sur le revenu escompté (économie annuelle d'exploitation).

Temps de retour brut Sans subvention :

$$T_{\text{brut SANS subvention}} = \frac{\text{Investissement}}{\text{Cout.d'exploitation}_{\text{solution.référence}} - \text{Cout.d'exploitation}_{\text{solution.AVEC.bois}}}$$

Temps de retour brut Avec subvention :

$$T_{\text{brut AVEC subvention}} = (1 - \text{taux d'aide}/100) \times T_{\text{brut SANS subvention}}$$

FICHE RECAPITULATIVE

Désignation du projet :

Identification du maître d'ouvrage Nom/Raisons sociale : Adresse : CP et Ville : Tel /Email : Assujéti TVA: oui.../non.... Récupération TVA: oui <input type="checkbox"/> / non <input type="checkbox"/>	Identification du bureau d'études Nom : Adresse : CP et Ville : Tel /Email : Contact :
---	--

Caractéristiques de l'existant Bâtiments concernés (à lister) : Etablissements publics : Etablissements privés : Autres : Surface totale à chaufferm ² Puissance installée totale :kW Energie(s) actuelle(s) : Besoins énergétiques :MWh utiles /an Consommations :MWh PCI /an Chauffage : <input type="checkbox"/> Eau chaude sanitaire : <input type="checkbox"/> Autres (préciser) : <input type="checkbox"/>	Situation de référence (établi (suivant chapitre F-1) Type(s) d'énergie : Consommation annuelle : Coût d'investissement€ HT Etudes et maîtrise d'œuvre :€ HT Total investissement :€ HT Coût de fonctionnement : Achat énergie (P1) :€TTC/an Conduite et entretien (P2) :€TTC/an Garantie totale (P3) :€TTC/an Annuités emprunt :€TTC/an Total fonctionnement :€ TTC/an Coût énergie de référence :€ TTC/MWh utile
--	--

Descriptif du projet Puissance de la chaufferie : totalekW dont boiskW Consommation totale :MWh PCI /an Longueur du réseau de chaleur :m Nombre de sous-stations : Nature du combustible : Connexes de scierie : <input type="checkbox"/> part% Bois de rebut : <input type="checkbox"/> part% Plaquette forestière : <input type="checkbox"/> part% Granulés : <input type="checkbox"/> part% Humidité moyenne : PCI moyen :kW h/T Consommations en bois :MWh/an Consommations bois :T/an Taux de couverture :% Volume du silo de stockage :m ³ Autonomie minimum :jours Type extraction : rotatif <input type="checkbox"/> ou racleur <input type="checkbox"/> Type convoyage : vis <input type="checkbox"/> ou tapis <input type="checkbox"/> Volume livraisons :m ³	Eléments économiques Coût de l'installation : Génie civil chaufferie/silo :€HT VRD chaufferie :€HT Equipements chaudière bois :€HT Autres équipements :€HT Réseau de chaleur :€HT Sous-stations :€HT Etudes et maîtrise d'œuvre :€HT Total investissement :€ HT Plan de financement prévisionnel : Aides Plan-bois : Aides Europe (préciser) : Aides autres (préciser) : Total aides : Autofinancement : • dont emprunt : • durée emprunt : • taux emprunt : • montant récupération TVA Coût de fonctionnement : Achat énergie bois :€TTC/an
--	--

<p>Energie d'appoint : Type d'énergie : ConsommationM W h/an</p> <p>Impact environnemental : TEP substitués :TEP/an CO2 évité :T/an</p>	<table border="0"> <tr> <td>Achat</td> <td>énergie</td> <td>appoint :</td> </tr> <tr> <td>.....</td> <td>€TTC/an</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Electricité</td> <td></td> <td>spécifique :</td> </tr> <tr> <td>(P'1).....</td> <td>€TTC/an</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Conduite</td> <td>et</td> <td>entretien :</td> </tr> <tr> <td>(P2).....</td> <td>€TTC/an</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Evacuation</td> <td>condres :</td> <td>(P'1)</td> </tr> <tr> <td>.....</td> <td>€TTC/an</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Garantie</td> <td></td> <td>totale :</td> </tr> <tr> <td>(P3).....</td> <td>€TTC/an</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Annuités</td> <td></td> <td>emprunt :</td> </tr> <tr> <td>(P4).....</td> <td>€TTC/an</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total fonctionnement :</td> <td>€TTC/an</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Coût énergie finale :</td> <td>€ TTC/MWh utile</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Comparatif avec solution de référence :</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Surcoût investissement (après subv) :</td> <td>€HT</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Economie d'exploitation :</td> <td>€TTC/an</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Temps de retour brut :</td> <td>an</td> </tr> </table>	Achat	énergie	appoint :	€TTC/an		Electricité		spécifique :	(P'1).....	€TTC/an		Conduite	et	entretien :	(P2).....	€TTC/an		Evacuation	condres :	(P'1)	€TTC/an		Garantie		totale :	(P3).....	€TTC/an		Annuités		emprunt :	(P4).....	€TTC/an		Total fonctionnement :		€TTC/an	Coût énergie finale :		€ TTC/MWh utile	Comparatif avec solution de référence :			Surcoût investissement (après subv) :		€HT	Economie d'exploitation :		€TTC/an	Temps de retour brut :		an
Achat	énergie	appoint :																																																					
.....	€TTC/an																																																						
Electricité		spécifique :																																																					
(P'1).....	€TTC/an																																																						
Conduite	et	entretien :																																																					
(P2).....	€TTC/an																																																						
Evacuation	condres :	(P'1)																																																					
.....	€TTC/an																																																						
Garantie		totale :																																																					
(P3).....	€TTC/an																																																						
Annuités		emprunt :																																																					
(P4).....	€TTC/an																																																						
Total fonctionnement :		€TTC/an																																																					
Coût énergie finale :		€ TTC/MWh utile																																																					
Comparatif avec solution de référence :																																																							
Surcoût investissement (après subv) :		€HT																																																					
Economie d'exploitation :		€TTC/an																																																					
Temps de retour brut :		an																																																					

<p>Montage juridique prévu (si réseau de chaleur) : Régie : <input type="checkbox"/> DSP : affermage <input type="checkbox"/> ou concession <input type="checkbox"/></p>	<p>Planning prévisionnel (mois/année) : Choix maîtrise d'oeuvre : Début des travaux : Mise en service :</p>
---	---