



COMMUNE D'EQUEVILLEY

Mairie

**Route de Breurey les Faverney
70160 EQUEVILLEY**

Tél. : 03.84.68.93.05

Fax : 03.84.68.93.05

Courriel : mairie-equevilley@wanadoo.fr

PROCEDURE ADAPTEE

**MARCHE DE MAITRISE D'ŒUVRE
"Mission ENERGIE THERMIQUE"**

PROGRAMME DES TRAVAUX

OBJET : Programme des travaux relatifs à un projet de chaufferie automatique au bois et ses périphériques pour desservir

- la Mairie-école et ses 3 logements
- les 3 logements de l'ancien asile

à EQUEVILLEY

Conducteur d'Opération

**SYNDICAT INTERCOMMUNAL D'ENERGIE
DU DEPARTEMENT DE LA HAUTE-SAONE**

20 avenue des Rives du Lac 70000 Vaivre-Et-Montoille

Tél. 03.84.77.00.04 – Fax. 03.84.77.00.01

E-mail : c.chapelle@sied70.fr



SOMMAIRE

| | |
|---|-----------|
| ARTICLE 1 : PRESENTATION | 3 |
| ARTICLE 2 : NATURE DES TRAVAUX ET MAITRISES D'ŒUVRE | 3 |
| ARTICLE 3 : EMLACEMENT DES OUVRAGES PROJETES | 4 |
| 3.1 Bâtiments à desservir | 4 |
| 3.2 Chaufferie centrale | 4 |
| 3.3 Accès livraisons | 5 |
| 3.4 Sous-stations | 5 |
| ARTICLE 4 : PRESTATIONS DU MAITRE D'ŒUVRE « ENERGIE THERMIQUE» | 5 |
| 4.1 Le local chaufferie-silo et ses abords | 5 |
| 4.1.1 Accès, aire de livraison et aménagements associés | 5 |
| 4.1.2 Silo de stockage | 6 |
| 4.1.2.1 Caractéristiques | 6 |
| 4.1.2.2 Dimensions intérieures et autonomie | 6 |
| 4.1.3 Terrassements | 6 |
| 4.1.4 Fondations | 6 |
| 4.2 La chaufferie | 6 |
| 4.2.1 Besoins en chauffage des locaux | 6 |
| 4.2.2 Les besoins en Eau Chaude Sanitaire (ECS) | 7 |
| 4.2.3 Le ballon tampon | 7 |
| 4.2.4 Le combustible | 7 |
| 4.2.5 Transfert – Extraction | 7 |
| 4.2.6 La chaudière bois et sa régulation | 8 |
| 4.2.7 Commandes et régulations | 8 |
| 4.2.8 Evacuation des fumées | 8 |
| 4.2.9 Electricité | 8 |
| 4.2.10 Sécurité | 8 |
| 4.3 Les réseaux | 9 |
| 4.3.1 Réseaux secs et mouillés | 9 |
| 4.3.2 Réseaux de chaleur | 9 |
| 4.4 Les « sous-stations » et boucles secondaires | 10 |
| 4.5 Comptage de chaleur et alarmes | 10 |
| 4.5.1 Comptages de chaleur | 10 |
| 4.5.2 Alarmes | 10 |
| 4.6 Maintenance des installations et contrats d'entretien | 10 |
| ARTICLE 5 : ENVELOPPES FINANCIERES AFFECTEES AU PROGRAMME | 11 |
| ARTICLE 7 : DELAIS DE REALISATION | 11 |

Article 1 : Présentation

La commune s'est orientée vers l'étude d'une chaufferie bois-énergie afin de desservir un réseau de chaleur alimentant les bâtiments suivants:

- la Mairie-école et ses 3 logements,
- les 3 logements de l'ancien asile.

Une étude de faisabilité technique et économique a été réalisée dans le courant de l'année 2011 pour juger de l'opportunité de création d'un réseau de chaleur bois-énergie pouvant desservir chacun de ces bâtiments.

L'étude de faisabilité réalisée par un BET et le pré programme établi par le SIED 70 ainsi que son enveloppe financière prévisionnelle ont fait l'objet de rendus définitifs présentés en Mairie le 4 novembre 2011.

Ce programme a fait l'objet d'une délibération visant à le valider et à démarrer les études de maîtrise d'œuvre le 16 mars 2012.

Ce programme prévoit la réalisation d'une chaufferie automatique centralisée composée d'une chaudière bois alimentée en plaquettes forestières pour satisfaire aux besoins de chauffage des 2 bâtiments communaux.

Article 2 : Nature des travaux et maîtrises d'œuvre

Le programme consiste en:

1. l'aménagement d'une chaufferie automatique au bois dans la partie arrière du garage de l'ancien asile offrant un espace disponible confortable et la création d'un silo enterré extérieur.

Cette chaufferie devra accueillir :

- la chaudière bois de 50 kW et ses périphériques,
- un ballon à hydro-accumulation permettant de garantir la couverture des besoins à 100%,
- les ensembles hydrauliques, électricité et régulation, ainsi que les départs de livraisons.

2. la construction d'un silo de stockage enterré attenant à la chaufferie, d'un volume utile **permettant une autonomie importante (à définir selon les besoins et la place disponible)**. Il sera équipé d'un dessileur à pales rotatifs et d'une vis sans fin couplée à une vis de remontée inclinée permettant la remontée du bois du silo enterré vers la chaudière biomasse située de plain pied.

L'accès au silo devra être aménagé en fonction des contraintes existantes et de livraisons.

Le choix de l'implantation du silo est à valider lors de la phase APS.

La création du silo enterré devra faire l'objet d'une « Déclaration Préalable de travaux » après validation de la phase APD.

3. d'un réseau de chaleur desservant les 2 bâtiments à raccorder. Un fourreau a déjà été mis en place entre la mairie et l'ancien asile lors de l'aménagement de la rue principale,

4. d'un ensemble de sous-stations permettant l'alimentation en chauffage de chaque bâtiment, constitué par la dépose des chaudières et le remplacement par des sous-stations et **l'installation d'une nouvelle production ECS.**

Deux solutions sont à envisager par les sous-stations:

- la mise en place de sous-stations préfabriquées individuelles en lieu et place des chaudières existantes.
- la mise en place d'une sous-station unique par bâtiment.

Pour la production d'ECS, les solutions proposées devront privilégier les énergies renouvelables.

Les différents choix seront à valider lors de la phase APS.

Les travaux comprendront notamment :

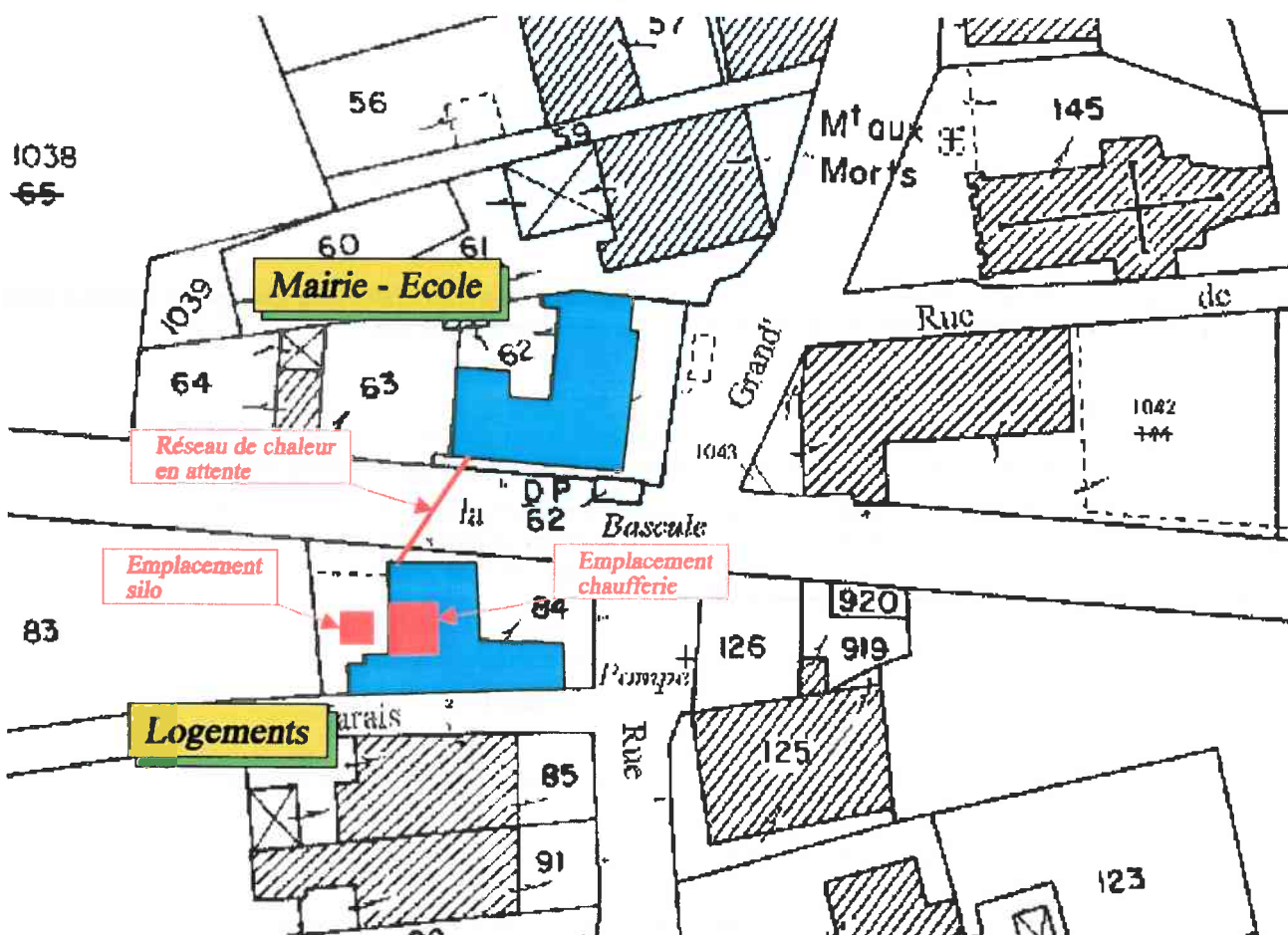
- l'installation des échangeurs et périphériques (vannes, purges, comptages...),
- l'installation d'un système de production d'ECS,
- le raccordement des distributions secondaires (...).

Article 3 : Emplacement des ouvrages projetés

3.1 Bâtiments à desservir

La desserte en chaleur concerne plus précisément :

| | |
|--|---|
| - 1. Mairie-Ecole et 3 logements | 399 m ² - 1 092m ³ |
| - 2. 3 logements dit de l'ancien asile | 205 m ² - 513m ³ |
| Total à chauffer | 604 m² - 1 605m³ |



3.2 Chaufferie centrale

L'extrait ci-dessus présente la localisation de la chaufferie et le tracé du fourreau mis en attente.

Le silo de stockage sera positionné sur le côté ouest du bâtiment, où se localise actuellement la cuve propane. Le silo sera équipé d'un couvercle à ouverture manuelle, la motorisation sera chiffrée en option.

Les choix d'implantation et d'aménagement devront être validés en phase APS.

3.3 Accès livraisons

L'accès au silo se fera par la parcelle 83 sur laquelle est aménagé un parking communal. Un accès en légère pente pourra être prévu pour donner plus de profondeur au silo.

Les livraisons seront effectuées par camion benne de 30 à 40 m³ par bennage arrière.

Les aménagements nécessaires seront à prendre en compte dès la phase ESQ.

3.4 Sous-stations

Le réseau de chaleur débouche dans les chaufferies de chaque bâtiment et se raccorde sur les installations existantes; un échangeur de chaleur est interposé entre les installations de chauffage intérieures à l'immeuble (circuit radiateurs) et le réseau de chaleur ; un compteur de chaleur permettra de comptabiliser la quantité de chaleur délivrée.

Equipements à installer dans chaque bâtiment :

- Echangeur à plaques de puissance adaptée à chaque bâtiment ou bouteille de mélange,
- Vanne de régulation primaire,
- Compteur de chaleur,
- Raccordements hydrauliques.

Les bâtiments étant actuellement chauffés au propane, les équipements internes constituant l'installation de distribution et d'émission de la chaleur (radiateurs), restent absolument inchangés et leur mode d'utilisation reste strictement identique au mode de chauffage 'traditionnel'.

Article 4 : Prestations du maître d'œuvre « Energie thermique»

Cette mission de maîtrise d'œuvre sera effectuée sous la responsabilité du maître d'oeuvre « Energie thermique», mais pourra être réalisées en sous-traitance ou co-traitance.

4.1 Le local chaufferie-silo et ses abords

Le programme consiste à l'aménagement d'une chaufferie centrale automatique au bois plaquette.

La chaufferie devra être composée de murs, plafonds et portes coupe-feu imposés par la réglementation en vigueur.

Elle devra être munie de systèmes adaptés de **ventilation haute et basse**, protégés par des grilles pare-pluie.

La chaufferie sera équipée d'une cheminée. La possibilité d'utiliser un ancien conduit sera à étudier. Cette solution nécessitera de tuber le conduit et de créer une sortie en toiture.

Pour l'entretien des installations et pour faciliter la maintenance de la chaufferie, un évier – type bac d'office, sera installé dans le local chaufferie.

Cette installation comprendra les éléments suivants :

4.1.1 Accès, aire de livraison et aménagements associés

Les livraisons seront effectuées à l'année par volumes unitaires de 30 à 40 m³.

L'accès au silo se fera par la parcelle 83. Un réaménagement du parking existant est nécessaire pour l'accessibilité des camions benne.

Le maître d'œuvre devra impérativement s'assurer de la solidité des enrobés et de leurs capacités à supporter les charges de livraisons en combustibles.

4.1.2 Silo de stockage

4.1.2.1 Caractéristiques

Un silo sera enterré à côté de la chaufferie et fermée par un couvercle à ouverture manuelle (motorisation chiffrée en option).

Le bois est déversé dans ce silo par bennage arrière, puis transféré par vis montante vers la chaudière.

4.1.2.2 Dimensions intérieures et autonomie

Les dimensions du silo seront définies en fonction des contraintes du site et afin d'obtenir un volume **utile maximum pour une grande autonomie**.

4.1.3 Terrassements

- 1) Après décapage de sols de toutes natures et remblais par engin ou manuellement, l'évacuation des déblais s'effectuera **en décharge par les entreprises adjudicataires** des lots concernés ;
- 2) Suite aux fouilles en pleine masse, réalisées par engin mécanique sur la parcelle devant accueillir le silo, le maître d'œuvre devra superviser la remise en état des abords de la construction selon les souhaits de la commune d'EQUEVILLEY.

4.1.4 Fondations

Elles seront composées de béton aussi bien pour :

- les radiers et les semelles de fondation,
- les redents entre semelles et radiers de fondations,
- que pour les reprises en sous-œuvre des ouvrages existants.

Une attention particulière sera portée sur les fondations et le mur mitoyen entre la chaufferie et le futur silo, notamment lors du terrassement du silo.

Une étude béton sera nécessaire pour l'implantation du silo et le renforcement si nécessaire des fondations du bâtiment existant.

Bien que les études « structure » puissent être dévolues à l'entreprise adjudicataire du lot « Gros œuvre », le maître d'œuvre devra déterminer la nature et les caractéristiques des différents bétons à mettre en œuvre.

4.2 La chaufferie

4.2.1 Besoins en chauffage des locaux

Il est prévu que la chaufferie fonctionne uniquement durant la saison de chauffe (de septembre à mai). Durant cette période, l'énergie est procurée par la chaudière au bois.

La **puissance utile** maximale appelée par l'ensemble des bâtiments est estimée à **73 kW**.

Les **pertes** par le réseau ont été estimées à **5%**.

Besoins énergétiques totaux sont les suivants :

| Bâtiment | Volume | Déperditions | Besoins en énergie |
|--------------------------------------|----------------------------|--------------|----------------------|
| Mairie-Ecole | 1 092 m ³ | 41 kW | 40 000 kWh/an |
| Ancien asile | 513 m ³ | 32 kW | 44 000 kWh/an |
| TOTAL | 1 605 m³ | 73 kW | 84 000 kWh/an |
| Pertes de distributions réseaux (5%) | | | 4 200 kWh/an |
| TOTAL des besoins sortie chaufferie | | | 88 400 kWh/an |

Il est préconisé :

- l'installation d'une **chaudière bois de 50 kW**
- l'installation d'un **ballon d'hydro-accumulation** permettant de garantir une couverture de 100% des besoins et le fonctionnement de la chaudière bois sur toute la saison de chauffe.

Le cumul des besoins annuels des locaux est de l'ordre de **84 MWh/an**.

Ces données seront à valider et/ou affiner pour la phase ESQ par le maître d'œuvre.

Conformément à la réglementation en vigueur :

- la température extérieure minimale, prise comme référence de calcul est de -12°C en hiver,
- la température intérieure de confort, prise comme consigne est de +20°C.

Le dimensionnement des puissances utiles a été réalisé en tenant compte de ces paramètres.

4.2.2 Les besoins en Eau Chaude Sanitaire (ECS)

La production d'ECS est assurée actuellement par les chaudières.

En fonction du choix fait pour l'implantation des sous-stations, l'ECS sera produit soit par le réseau de chaleur pendant la saison de chauffe et par un système de remplacement en été soit par un système entièrement autonome.

La production d'ECS par une source d'énergie renouvelable sera privilégiée.

4.2.3 Le ballon tampon

Le ballon tampon pourra lisser les appels de puissances du réseau et sa mise en place à plusieurs avantages, pouvant compenser le surcoût dû à son installation :

- absorption de la surpuissance de la chaudière en fonctionnement en intersaison.
- fonctionnement au ralenti de la chaudière bois évité.

4.2.4 Le combustible

Pour satisfaire aux besoins thermiques des différentes zones à chauffer, la demande « **sortie chaudière** » est évaluée à près de **114 MWh/an** pour une saison de chauffe enregistrant une rigueur climatique « **normale** » (valeur moyenne) – base de confort +20°C.

Ces besoins sont estimés comme suit :

| | |
|-----------------------------------|---------------|
| - besoins utiles en sous-stations | 84 000 kWh/an |
| - pertes distribution réseau (5%) | 4 200 kWh/an |

Total des besoins « sortie chaufferie » **88 200 kWh/an**

Les besoins en bois sont estimés comme suit :

Le taux de couverture retenu par la chaudière bois est de

100%,

Le total des besoins théoriques « sortie chaufferie bois » est donc de

88 MWh/an

Le rendement moyen prévisionnel de la chaudière bois est de **77,6%**, soit correspondant à

107 MWh/an de bois
34 tonnes ou 123 MAP.

4.2.5 Transfert – Extraction

Le transfert du combustible du silo à la chaudière bois devra comprendre :

- un dessileur rotatif, muni de bras d'extraction articulés,
- une vis montante silo-chaudière,
- une vis d'alimentation du foyer,
- une écluse (roue cellulaire coupe-feu) entre les deux vis,
- un équipement de sécurité incendie par vanne à déclenchement thermique, tube d'arrosage et thermostat de sécurité,

L'installation définitive devra, à minima, comporter ces éléments techniques ou équivalents.

Toute autre suggestion de la part du thermicien devra recevoir l'approbation écrite du maître d'ouvrage.

4.2.6 La chaudière bois et sa régulation

L'étude de faisabilité préconise l'installation d'une chaudière bois « eau chaude » d'une puissance nominale de **50kW** à foyer creuset (dit « foyer volcan »), capable d'utiliser des combustibles de type « plaquettes forestières sèches » (de 30 à 35% d'hygrométrie sur brut) avec décendrage automatique.

Le maître d'ouvrage porte une attention particulière à la maintenance des installations.

Ainsi, l'offre de prix des entreprises devra comporter une option pour le matériel de maintenance-entretien de type aspirateur adapté aux carreaux de fumées, nettoyage des turbulateurs...

Les essais et la mise en service devront être réalisés en présence d'un technicien et d'un représentant de la commune d'Equevilley désigné par celle-ci.

4.2.7 Commandes et régulations

L'installation devra être équipée :

- d'un allumage automatique,
- d'un programme de maintien automatique du feu,
- d'un programme arrêt et démarrage de l'installation.

La chaudière bois devra être munie d'un automate programmable permettant le contrôle et l'optimisation de la combustion de type :

- régulation de puissance modulante avec variation minimale de 30 à 100% de la puissance nominale,
- régulation d'optimisation de la combustion en fonction de la température de la flamme du foyer,
- régulation de la dépression dans le foyer,
- régulation de l'air de combustion.

4.2.8 Evacuation des fumées

L'évacuation des fumées de combustion se fera soit par un conduit existant tubé soit un conduit en tubes « double paroi » inox, selon les solutions techniques possibles et les obligations réglementaires en vigueur.

Le maître d'œuvre :

- caractérisera le conduit, les conditions techniques d'installation, de raccordements aux chaudières, de maintenance,
- garantira la meilleure adéquation possible entre l'installation des matériels et les réservations bâtiment.

4.2.9 Electricité

Le maître d'œuvre supervisera toutes les installations électriques :

- de la chaufferie,
- des sous-stations depuis les installations existantes ou projetées.

Il devra donc dimensionner les besoins électriques des différentes installations et les types de raccordement nécessaires.

Un comptage électrique général sera installé en chaufferie.

La nécessité d'une alimentation de la chaufferie en 220 ou 380 V en triphasé sera précisée pour la validation de la phase APD.

4.2.10 Sécurité

Il est demandé que la sécurité soit assurée **sur la chaudière** par l'installation indicative :

- de soupapes de sécurité, installées sur un collecteur siphonné et que chaque collecteur soit muni d'un manomètre avec robinet de décompression,
- d'un vase d'expansion sous pression d'azote.

Un vase d'expansion général pourra être installé en complément.

Les **programmes de sécurité chaudière** devront être décrits avec l'offre de prix.

Il s'agit entre autres :

- du (ou des) contrôle(s) de la température des gaz de combustion,
- des sécurités incendies,
- des alarmes relatives aux « pannes moteurs »,
- de la surveillance des surpressions foyer,
- de l'existence et du fonctionnement mécanismes, clapets et sondes anti-bourrage des chaudières bois,
- de la transmission extérieure des alarmes (...).

A ce titre, l'automate de programmation devra être équipé d'une carte et d'un transmetteur permettant à l'utilisateur et au maître d'ouvrage de consulter une « home page », affichant les informations contenues dans l'automate embarqué par Internet.

Pour la chaufferie, un **interrupteur général**, placé à l'extérieur de la chaufferie, devra être monté sous **coffret rouge à verre dormant** (type coup de poing).

4.3 Les réseaux

4.3.1 Réseaux secs et mouillés

Le bâtiment chaufferie sera alimenté par différents réseaux.

- Eau froide et assainissement.

A ce titre un lavabo (type bac d'office) avec eau froide et eau chaude sera installé en chaufferie pour les besoins de maintenance,

- Electricité (**220 V ou 380V triphasé**), branchements,
- **Téléphone** : une extension de réseau FT sera **estimée en plus-value** avec l'installation possible d'un **automate de programmation**.

Le maître d'œuvre supervisera les travaux de génie civil éventuels, nécessaires à ces raccordements (fouilles, fourreaux, réservations, pénétrations bâtiment...) et s'assurera de l'effectivité de ces raccordements.

4.3.2 Réseaux de chaleur

Le régime de circulation « **chauffage** » sera prévu à **température constante et débit variable**.

- circuits radiateurs 80°C/60°C
- circuit primaire entre 80°C/60°C et 70°C/60°C

La longueur totale du réseau sera environ de 30 m aller-retour.

L'implantation du fourreau mis en attente est donné à titre indicatif à l'article 3.2 du présent programme : « Emplacement des ouvrages projetés ».

Le réseau de chaleur, entre la chaufferie et les sous-stations, sera de type « **bitubes en polymère préisolés** » ou techniquement équivalent, y compris les remontées coudées en bâtiment.

4.3.2.1 Réseau primaire apparent

Ils seront réalisés tubes acier.

L'ensemble des réseaux sanitaires en chaufferie et sous-stations devra être **calorifugé**, y compris les échangeurs éventuels ou bouteilles casse pression.

Les circuits devront être repérés par étiquettes gravées ou indélébiles.

Un schéma de principe, sous cadre, avec repérage des équipements correspondant aux étiquettes ci-dessus mentionnées devra être fixé en chaufferie.

4.3.2.2 Réseaux secondaires

Les réseaux de distributions intérieures existants seront raccordés à la boucle primaire « chauffage ».

4.4 Les « sous-stations » et boucles secondaires

Chacune des 2 branches de distribution fera l'objet d'une circulation matérialisée au départ de la chaufferie centrale.

4.5 Comptage de chaleur et alarmes

4.5.1 Comptages de chaleur

4.5.1.1 En chaufferie

Un compteur général sera installé **sur la chaudière bois**.

4.5.1.2 En sous-stations

Un compteur spécifique sera installé pour chacun des départs chauffage.

4.5.1.3 Relevés et suivis à distance

Il est demandé un suivi à distance du fonctionnement des installations (en marche normale, arrêts, comptage général...) par Internet.

Le maître d'œuvre devra prévoir **en plus-value** un suivi à distance des différents comptages d'énergie en sous-stations. A cette fin, il lui est demandé d'estimer et faire chiffrer les émetteurs d'impulsions sur les compteurs, les lignes de bus supplémentaires, les interfaces et/ou PC nécessaires.

4.5.2 Alarmes

4.5.2.1 Alarme électrique et sécurité

Un arrêt d'urgence (type coup de poing ou poignée) sera installé en façade de la chaufferie et actionnera le disjoncteur général.

4.5.2.2 Dysfonctionnements techniques

Une alarme lumineuse, **dont la localisation reste à déterminer avec la commune**, signalera l'existence de tout « défaut de fonctionnement ».

Il sera estimé, **en plus-value**, un renvoi d'alarme par transmetteur téléphonique avec possibilité de cascade de numéros.


4.6 Maintenance des installations et contrats d'entretien

Le maître d'œuvre, en liaison avec le maître d'ouvrage, proposera un cahier des charges technique devant permettre une consultation en vue d'un contrat global de suivi et entretien des installations.

Les enveloppes financières affectées aux travaux devront être validées en « Coût prévisionnel » à l'issue de l'APP. Elles constitueront le coût prévisionnel des travaux.

| Postes d'investissement EQUEVILLEY | Postes | |
|---|---------------------------------------|-----------------------|
| 1. CHAUFFERIE-SILO <i>TOTAL CHAUFFERIE-SILO</i> <i>TOTAL « BATIMENT »</i> | 45 000,00€ 45 000,00 € | 43,65% |
| 2. CHAUDIERE BOIS <i>TOTAL CHAUDIERE BOIS</i> | 27 000,00 € | |
| 3. EQUIPEMENTS CHAUFFERIE <i>TOTAL EQUIPEMENTS CHAUFFERIEL</i> | 13 000,00 € | |
| 4. RESEAU DE CHALEUR ET SOUS-STATIONS <i>TOTAL RESEAU DE CHALEUR ET SOUS - STATIONS</i> <i>TOTAL « ENERGIE THERMIQUE »</i> | 18 100,00 € 58 100,00 € | 56,35% |
| TOTAL DE L'INVESTISSEMENT | 103 100,00 € | 100,00% |

En APD, le maître d'œuvre devra préciser le planning, permettant une **mise en service impérative pour septembre 2013**.

| | |
|---|-------------------------------|
| <p>Fait à Equevilley, le 4.5 - 2012</p> | <p>A Le</p> |
| <p>Le Maire,</p>  <p>Pierre JARROT</p> | <p>Le Maître d'œuvre (1),</p> |

11/11

