

COMMUNE D'OHEY

REALISATION D'UN RESEAU DE CHALEUR COMMUNAL

DESCRIPTIF D'AVANT PROJET

MAITRE DE L'OUVRAGE :

COLLEGE COMMUNALE DE OHEY

Place Roi Baudouin, 80

5350 OHEY

TECHNIQUES SPECIALES:

BUREAU D'ETUDES POLY-TECH ENGINEERING SPRL

Rue du Parc, 47

6000 CHARLEROI

Tél. : +32 71 532911

Fax : +32 71 532919

E-mail : info@poly-tech.be

Sommaire

1	Généralité	4
2	Description générale de l'installation	5
3	Plan de situation	6
4	Relevé de situation avec liste des preneurs de chaleur	9
4.1	Profil de consommation	9
4.2	Consommation normalisée des bâtiments du réseau	11
4.3	Profil de consommation du réseau	15
4.4	Puissance nécessaire par bâtiment.....	17
5	Choix du système de production de chaleur	18
5.1	Choix du type de production.....	18
5.2	Optimisation de la taille de la chaudière bois.....	18
5.2.1	Bâtiments communaux	18
5.2.2	Bâtiments communaux + maisons.....	19
6	Description des éléments du réseau de chaleur	20
6.1	Production de chaleur.....	20
6.1.1	Chaudière bois.....	20
6.1.2	Chaudière mazout	20
6.1.3	Accumulateur.....	21
6.1.4	Stockage, chaufferie	21
6.2	Distribution de chaleur	24
6.3	Sous-station	24
6.4	Régulation.....	25
7	Schéma de principe avec puissances / température / débits	26
8	Bilan énergétique et économique.....	29
9	Métrés estimatifs.....	30
10	Annexe.....	31

1 Généralité

Le présent avant projet consiste à placer un réseau de chaleur alimentant les différents bâtiments communaux en chaleur de la commune de Ohey (première option).

Une option sera également étudiée en prolongeant le réseau de chaleur pour les différentes maisons autour de la place communale (deuxième option). Cette option permettra alors aux autorités communales de définir un cout supplémentaire moyen pour le raccordement d'une maison unifamiliale des alentours.

La présentation des installations retenues dans le présent dossier suivra la logique du guide « Quality Management chauffage au bois » et sera répartie suivant les chapitres suivants :

- Description générale de l'installation
- Plan de situation
- Relevé de situation avec liste des preneurs de chaleur
- Choix du système de production de chaleur
- Description des éléments du réseau de chaleur
- Schéma de principe avec puissances / température / débits
- Bilan énergétique et économique.
- Métré estimatif

2 Description générale de l'installation

La majorité de la production de chaleur, sera réalisée, grâce à une chaudière bois plaque. Celle-ci couvrira plus de 80% des besoins annuels. La taille de cette chaudière est pour la première option de 350 kW et de 465 kW pour la deuxième option.

L'appoint qui sera réalisé par deux chaudières au fuel à haut rendement. Celles-ci auront la puissance nécessaire afin de couvrir l'ensemble des besoins du réseau. Ceci permettra de mettre hors service la chaudière bois tous en garantissant un approvisionnement constant de chaleur au différent demandeur. Pour la première option, les deux chaudières auront une puissance de 370 kW, et pour la deuxième option de 450 kW.

Afin de maximiser le temps de fonctionnement de la chaudière bois, et de permettre une évolution future du réseau, la production sera munie d'un accumulateur de chaleur à stratification. Celui-ci sera dimensionné afin de permettre un stockage d'eau correspondant à une heure de fonctionnement de la chaudière bois à régime maximale.

Le réseau de chaleur sera réalisé en tuyauterie PEX préisolée soit par des tuyauterie en acier préisolée à valider l'ors de l'étude de soumissions en fonction des différentes contraintes techniques.

Une variante à été calculé pour le réseau des bâtiments communaux en acier. En effet, cette solution bien que plus cher, et plus longue à mettre en place, est beaucoup plus durable. Le premier réseau couvrira les besoins des bâtiments communaux, tandis que pour la deuxième option le parcours sera simplement allongé.

Chaque utilisateur du réseau sera relié à celui-ci par une sous-station de chauffage. Celle-ci sera munie de deux échangeurs de chaleurs à plaque. Un pour la production d'eau chaude sanitaire, et l'autre pour la production d'eau chaude de chauffage. La puissance de ces deux échangeurs sera fonction des besoins en énergie du bâtiment et définis dans le paragraphe approprié.

3 Plan de situation

Deux plans de situation sont donnés ci-dessous. Un pour le raccordement des différents bâtiments communaux. Chaque bâtiment est numéroté sur le plan. :

1. Centre sportif
2. Ecole maternelle
3. Ecole primaire
4. Tennis club-house
5. Administration communale
6. Maison des jeunes
7. Crèche
8. Le foyer communal
9. Le local des réfugiés
10. La maison Rosoux
11. CPAS
12. La Fanfare
13. Maison Sacré
14. Maison Marie

Le deuxième plan représente le réseau de chaleur avec l'extension permettant le raccordement de différentes maisons particulières en contact avec le terrain communal.

15. Maison unifamiliale
16. Maison unifamiliale
17. Maison unifamiliale
18. Maison unifamiliale
19. Maison unifamiliale
20. Maison unifamiliale
21. Maison unifamiliale
22. Maison unifamiliale
23. Maison unifamiliale
24. Maison unifamiliale

La chaufferie bois est placée a coté du hall sportif.





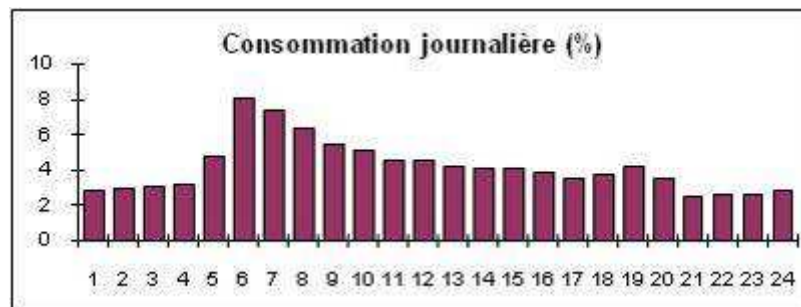
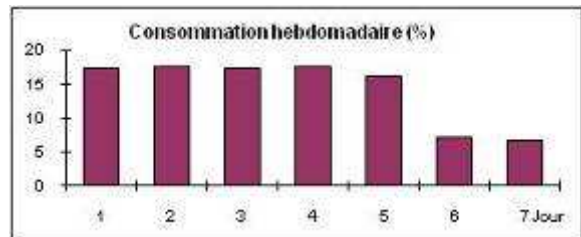
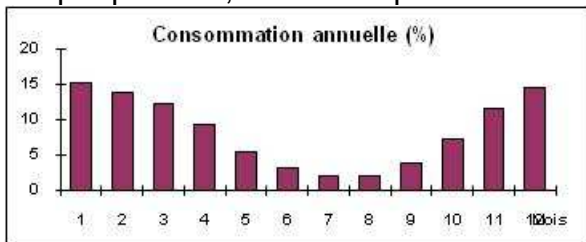
4 Relevé de situation avec liste des preneurs de chaleur

4.1 Profil de consommation

Pour déterminer la puissance nécessaire pour chaque bâtiment, nous avons utilisé les consommations actuelles normalisées, et utilisé un profil de consommation annuelle, hebdomadaire, et journalière. Les profils de consommation sont représentatifs du temps de fonctionnement des différents bâtiments.

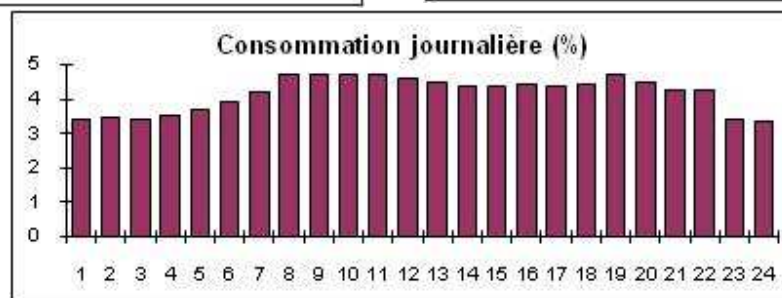
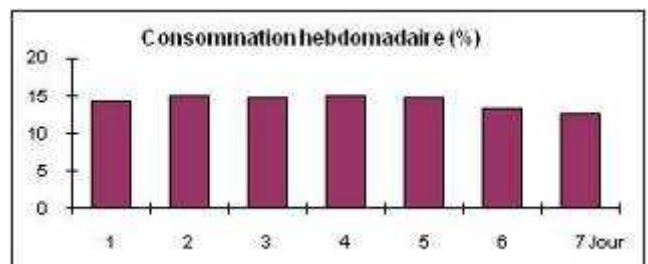
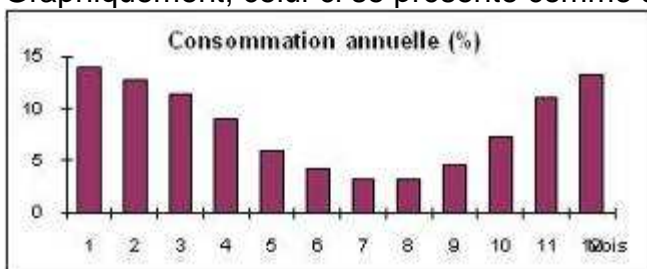
Le premier est un profil Diurne, 5 j sur 7 (bureaux, écoles, services aux personnes). Ce qui correspond au fonctionnement des différents bâtiments public de la commune.

Graphiquement, celui-ci se présente comme suit.



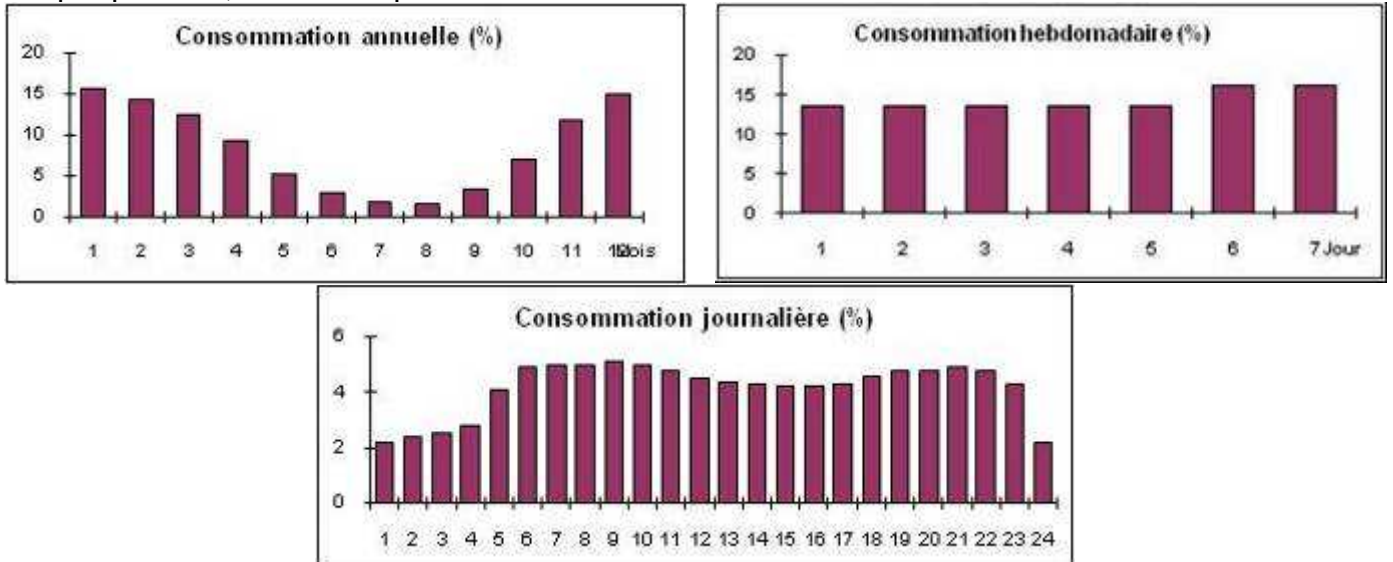
Le deuxième est un profil Diurne, 7 j sur 7 (centre sportif). Ce qui correspond au fonctionnement du centre sportif.

Graphiquement, celui-ci se présente comme suit.



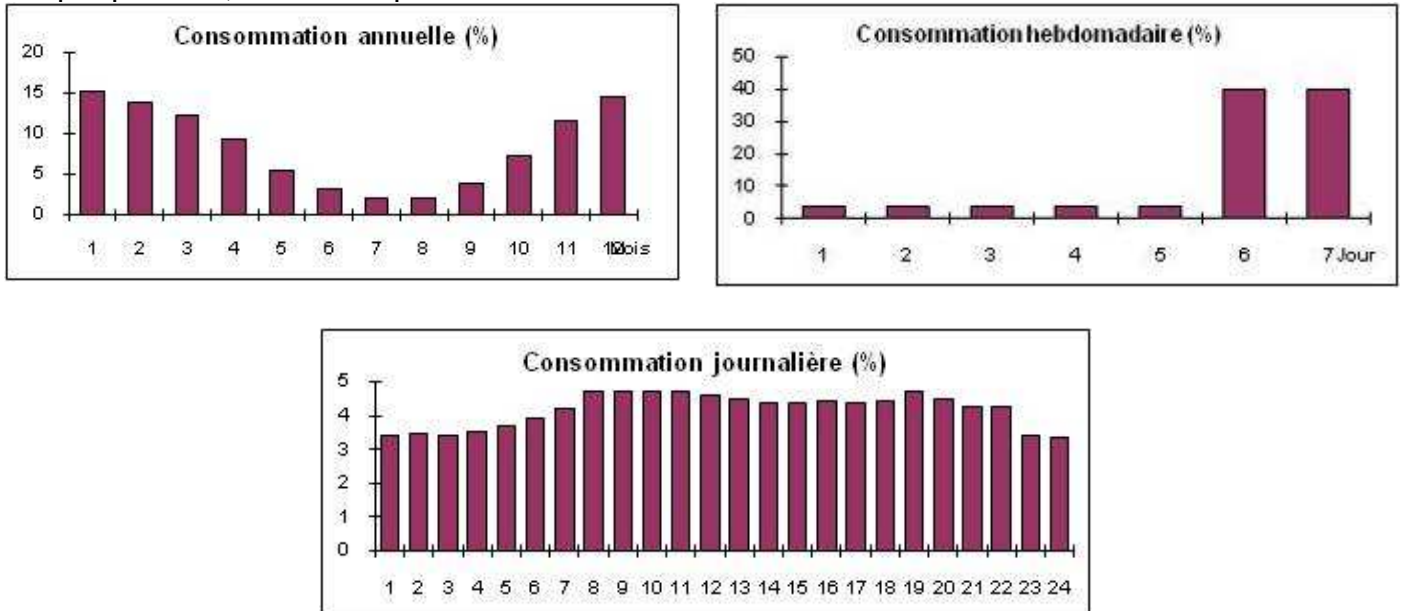
Le troisième est un profil Diurne, 7 j sur 7 (logement). Ce qui correspond au fonctionnement des maisons unifamilial et au local des réfugiés.

Graphiquement, celui-ci se présente comme suit.



Le quatrième est un profil Diurne, 2 j sur 7 (salle de réception). Ce qui correspond au fonctionnement de la Fanfare, du Foyer communal, et du Tennis clubhouse.


Graphiquement, celui-ci se présente comme suit.



4.2 Consommation normalisée des bâtiments du réseau


Les consommations annuelles nous ont été fournies par le maître d'ouvrage pour les bâtiments de la commune. Cependant pour la fanfare, le foyer communal et le tennis nous n'avons pas de consommation. Celles-ci ont donc été estimées en fonction de la taille des parois extérieures, de leur valeur U, du volume intérieur, de la température et période de chauffe. Les calculs sont repris en annexe. Tandis que pour les consommations des maisons, nous avons pris une consommation moyenne pour une maison 4 façades en Wallonie.


Le regroupement des différents bâtiments par profil, ainsi que la normalisation des consommations est visible dans les tableaux suivants.

 POLY-TECH ENGINEERING S.P.R.L. Rue du Parc 47 - 6000 CHARLEROI Tél. 071/53.29.11 - Fax 071/53.29.19		RESEAU DE CHALEUR VILLE DE OHEY														
		PT/2010/004												Date: 22/06/2010		
ESTIMATION DE LA PUISSANCE NECESSAIRE PROFIL 5j/7 DIURNE														ment product	net chaleur	
BATIMENT		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Moyenne	%	
2	AC2	(l)	14860	10747	8060	8873	7333	7553	7709	5354	4500	7048	2747	5775		
		kWh	148600	107470	80600	88730	73330	75530	77090	53540	45000	70480	27470	57750		
		kWh normalisé	163326	117004	93024	106992	78801	93022	83317	58628	50944	81480	36127	65486	85679	91
3	Crèche	(l)	8391	7157	15133	5159	7710	6992	6148	1643	5465	6128	3496	5367		
		kWh	83910	71570	151330	51590	77100	69920	61480	16430	54650	61280	34960	53670		
		kWh normalisé	92225	77919	174657	62208	82853	86113	66446	17991	61869	70844	45978	60859	74997	92
4	Ohey prim.	(l)	27905	28372	19305	17018	16568	18345	18599	19099	20057	20937	17032	17929		
		kWh	279050	283720	193050	170180	165680	183450	185990	190990	200570	209370	170320	179290		
		kWh normalisé	306704	308890	222808	205205	178042	225935	201013	209141	227065	242048	223997	203306	229513	92
5	Ohey mat.	(l)	10713	10211	10228	11235	5881	10348	14605	8633	6451	13098	4634	7840		
		kWh	107130	102110	102280	112350	58810	103480	146050	86330	64510	130980	46340	78400		
		kWh normalisé	117746	111169	118046	135473	63198	127445	157847	94535	73032	151423	60944	88902	108313	92
6	Ohey MJ	(l)										1449	999			
		kWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14490	9990		
		kWh normalisé	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19057	11328	15192	93
1	AC1	(l)	12417	9193	7588	6717	6317	8386	6505	8322	9029	8120	6936	8450		
		kWh	124170	91930	75880	67170	63170	83860	65050	83220	90290	81200	69360	84500		
		kWh normalisé	136475	100085	87577	80995	67883	103281	70304	91129	102217	93873	91219	95819	93405	91
TOTAL														607099		556893
Profil de consommatic 5j/7j diurne																
Puissance thermique nécessaire		301 kW														

POLY-TECH Engineering s.p.r.l

Rue du Parc 47 à 6000 CHARLEROI
 Tél : 071/53.29.11 – Fax : 071/53.29.19
 PT2010/004/AVP/CV01/00


		POLY-TECH ENGINEERING S.P.R.L.		RESEAU DE CHALEUR VILLE DE OHEY												
		Rue du Parc 47 - 6000 CHARLEROI		PT/2010/004								Date: 22/06/2010				
		Tél. 071/53.29.11 - Fax 071/53.29.19														
ESTIMATION DE LA PUISSANCE NECESSAIRE																
BATIMENT	Consommation	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Moyenne	Rendement production	Besoin net chaleur
12	Centre sportif	(l)	8000	17800	12000	13000	13000	13000	13500	17000	13000	12000	12600			
		kWh	80000	178000	120000	130000	130000	130000	135000	170000	130000	125000	120000	126000		
		kWh normalisé	87928	193791	138497	156756	139699	160107	145904	186156	147172	144509	157819	142878	150101	92
TOTAL														150101,481		138093,362
Profil de consommation		7j/7j diurne														
Puissance thermique nécessaire		37 kW														

		POLY-TECH ENGINEERING S.P.R.L.		RESEAU DE CHALEUR VILLE DE OHEY												
		Rue du Parc 47 - 6000 CHARLEROI		PT/2010/004								Date: 22/06/2010				
		Tél. 071/53.29.11 - Fax 071/53.29.19														
E LA PUISSANCE NECESSAIRE																
BATIMENT	Consommation	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Moyenne	Rendement production	Besoin net chaleur
Facade	4 habitant	4													%	
Base: chaudière	10 à 15 ans	Nombre de	1													
Consommation	logement	(l)	2829,7	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000			
		kWh	28297	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000		
		kWh normalisé	31101	54436	57707	60291	53731	61580	54039	54752	56605	57804	65758	56698	55375	90
TOTAL														55375		49837
Profil de consommation		7j/7j Logement														
Puissance thermique nécessaire		16 kW														


POLY-TECH Engineering s.p.r.l

Rue du Parc 47 à 6000 CHARLEROI
Tél : 071/53.29.11 – Fax : 071/53.29.19
PT2010/004/AVP/CV01/00

Base:

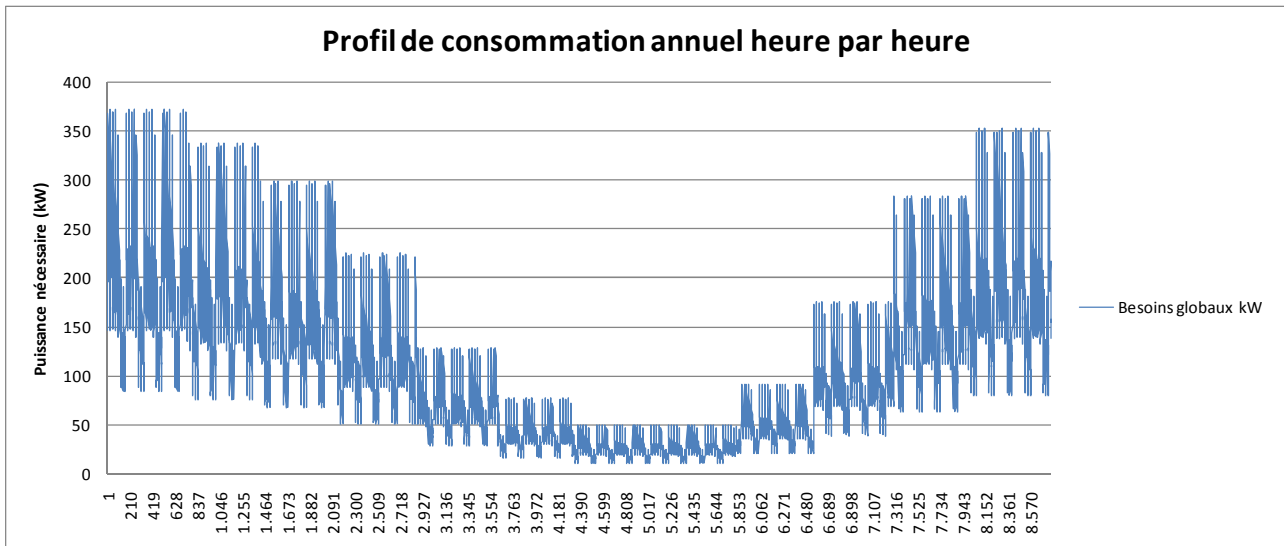
		POLY-TECH ENGINEERING S.P.R.L.		RESEAU DE CHALEUR VILLE DE OHEY													
		Rue du Parc 47 - 6000 CHARLEROI		PT/2010/004								Date: 22/06/2010					
		Tél. 071/53.29.11 - Fax 071/53.29.19															
ESTIMATION DE LA PUISSANCE NECESSAIRE																	
BATIMENT		Consommation	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Moyenne	Rendement production	Besoin net chaleur
habitant	4																
Nombre de logement	3																
Consommation	logement moyen	(l)	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000			
		kWh	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000			
		kWh normalisé	54955	54436	57707	60291	53731	61580	54039	54752	56605	57804	65758	56698	57363	90	51626
TOTAL															172088		154879
Profil de consommation		7j/7j Logement															
Puissance thermique nécessaire		50 kW															

Option:

		POLY-TECH ENGINEERING S.P.R.L.		RESEAU DE CHALEUR VILLE DE OHEY													
		Rue du Parc 47 - 6000 CHARLEROI		PT/2010/004								Date: 22/06/2010					
		Tél. 071/53.29.11 - Fax 071/53.29.19															
ESTIMATION DE LA PUISSANCE NECESSAIRE																	
BATIMENT		Consommation	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Moyenne	Rendement production	Besoin net chaleur
Facade	4	habitant	4													%	
chaudière	10 à 15 ans	Nombre de	13														
Consommation	logement	(l)	2829,7	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000			
		kWh	28297	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000			
		kWh normalisé	31101	54436	57707	60291	53731	61580	54039	54752	56605	57804	65758	56698	55375	90	49837
TOTAL															719874		647887
Profil de consommation		7j/7j Logement															
Puissance thermique nécessaire		211 kW															
															01/06/2011		

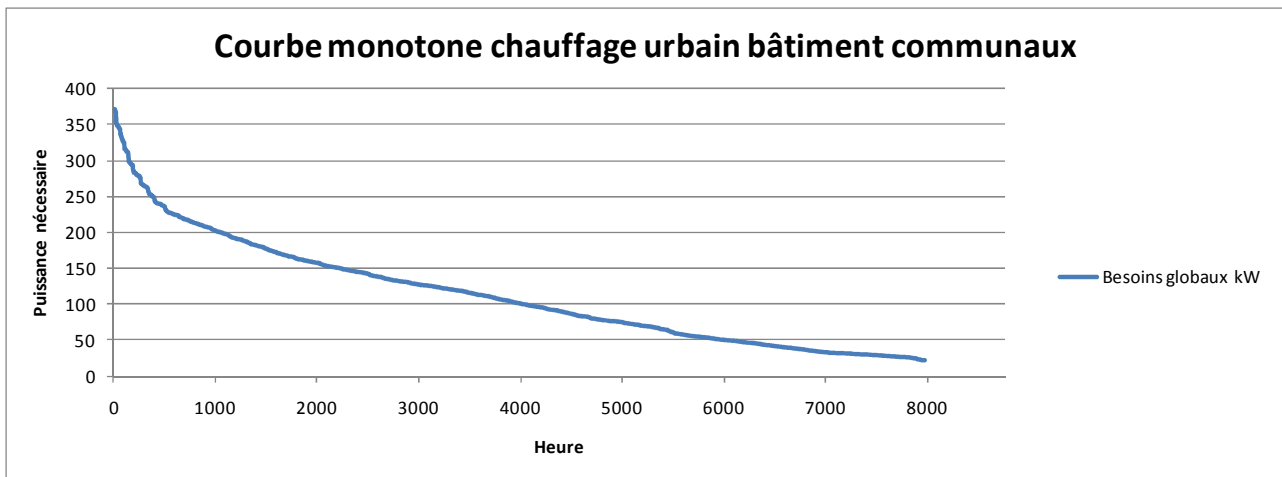
4.3 Profil de consommation du réseau

L'utilisation en suite des profils de consommation, nous permet donc d'estimer les besoins nets en chaleur du réseau heure par heure durant une année type. Le résultat pour le réseau des bâtiments communaux est visible dans le graphique suivant.



Nous pouvons déjà remarquer que la puissance maximale pour le réseau est de 372 kW.

En mettant en graphique la courbe monotone de chauffage, nous obtenons le graphique suivant.



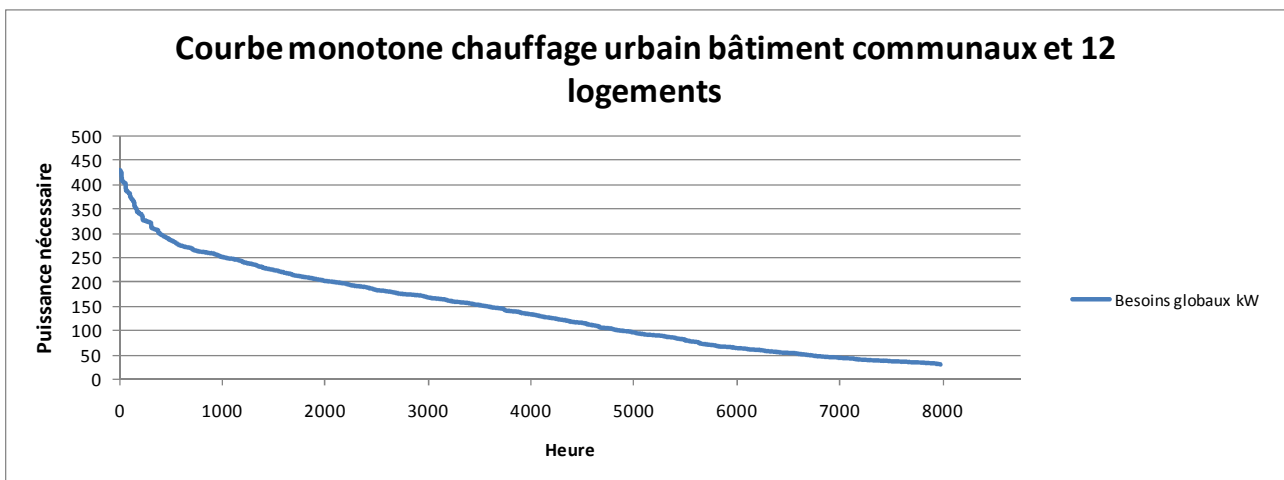
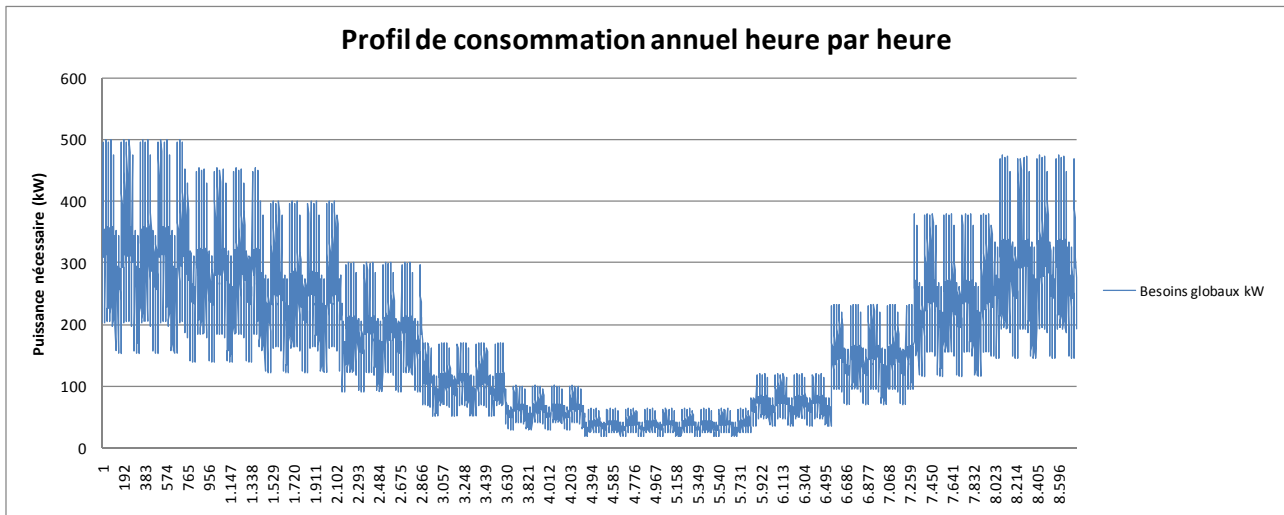
Afin de garantir une fourniture d'énergie par très faible température, la capacité totale est à ce stade déterminée à partir des puissances installées et reprises au chapitre 4.4.

A cette puissance, un coefficient de surdimensionnement et de simultanéité de 90% est appliqué.

La puissance totale considérée est donc de 700 kW.

Lors de l'étude de soumission, un calcul des puissances utiles réelles sera effectué pour chaque bâtiment tenant compte des améliorations éventuelles de leurs enveloppes.

En ajoutant les 12 maisons unifamiliales, nous obtenons le graphique suivant, dont le maximum est de 500 kW



Afin de garantir une fourniture d'énergie par très faible température, la capacité totale est à ce stade déterminée à partir des puissances installées et reprises au chapitre 4.4.

A cette puissance, un coefficient de surdimensionnement et de simultanéité de 90% est appliqué.

La puissance totale considérée est donc de 925 kW.

Lors de l'étude de soumission, un calcul des puissances utiles réelles sera effectué pour chaque maison.

4.4 Puissance nécessaire par bâtiment

Enfin, afin de dimensionner le réseau de chaleur, nous appliquons la même méthode pour chaque bâtiment. Nous obtenons alors les puissances suivantes.

Bâtiment	Puissance estimée chauffage (w)	Puissance installée
1. Centre sportif	37442	150000
2. Ecole maternelle	53874	130000
3. Ecole primaire	114158	150000
4. Tennis club-house	3251	16500 (*)
5. Administration communale	45954	100000
6. Maison des jeunes	7639	25000
7. Crèche	37303	60000
8. Le foyer communal	7566	40231 (*)
9. Le local des réfugiés	19000	25000
10. La maison Rosoux	21077	30000
11. CPAS	21077	30000
12. La Fanfare	17336	25000
13. Maison Sacré	19000	25000
14. Maison Marie	19000	25000
15. Maison unifamiliale	19000	25000
16. Maison unifamiliale	19000	25000
17. Maison unifamiliale	19000	25000
18. Maison unifamiliale	19000	25000
19. Maison unifamiliale	19000	25000
20. Maison unifamiliale	19000	25000
21. Maison unifamiliale	19000	25000
22. Maison unifamiliale	19000	25000
23. Maison unifamiliale	19000	25000
24. Maison unifamiliale	19000	25000

Les puissances suivies de (*) sont des valeurs calculées théoriquement à partir du K global.

Puissance installée solution de base : 700 kW

Puissance installée option : 925 kW

5 Choix du système de production de chaleur

5.1 Choix du type de production.

Le profil de consommation annuelle étant défini, nous pouvons maintenant définir, le système de production de chaleur.

Le choix est fait d'une installation de chauffage bois bivalente avec accumulateur. Cette solution semble la plus adéquate, au vu de la demande du maître d'ouvrage de pouvoir étendre le réseau. De plus, l'utilisation de deux types d'énergie primaire (biomasse et fioul) permet de maintenir une sécurité d'approvisionnement en chaleur des différents utilisateurs, tout en diminuant le stockage de bois nécessaire.

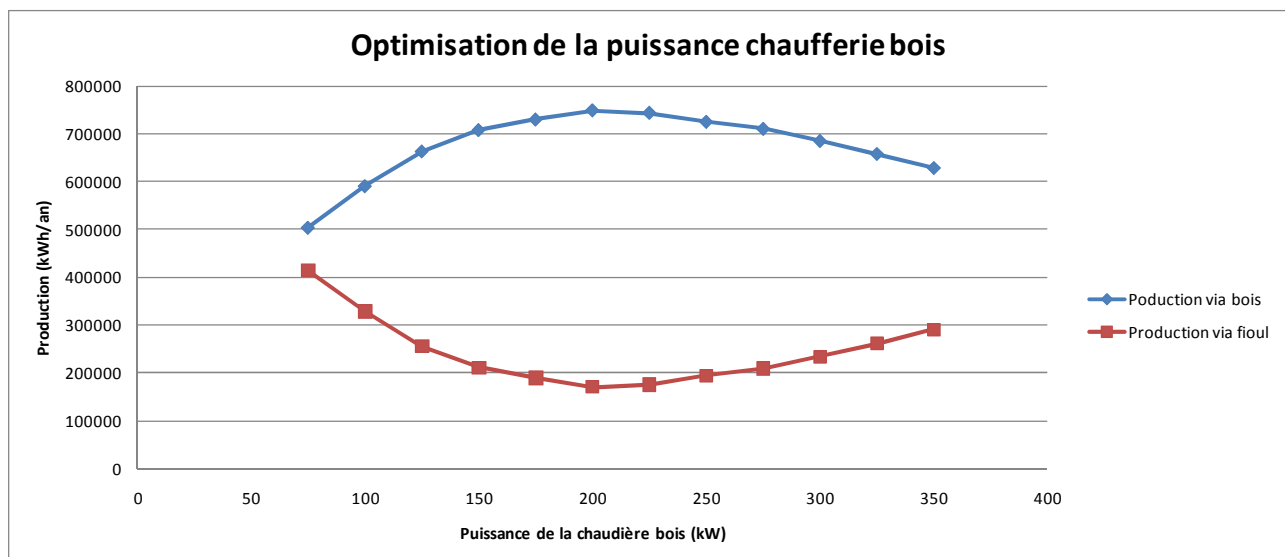
La taille de la chaudière bois doit donc maintenant être optimisée afin de couvrir un maximum des besoins du réseau.

5.2 Optimisation de la taille de la chaudière bois.

La chaudière bois, ne pouvant fournir moins de 30% de sa capacité nominale, nous pouvons déterminer heure par heure quelle chaudière fonctionnera en fonction de la puissance de la chaudière bois. Nous avons fait ce calcul pour différentes puissances de chaudière bois.

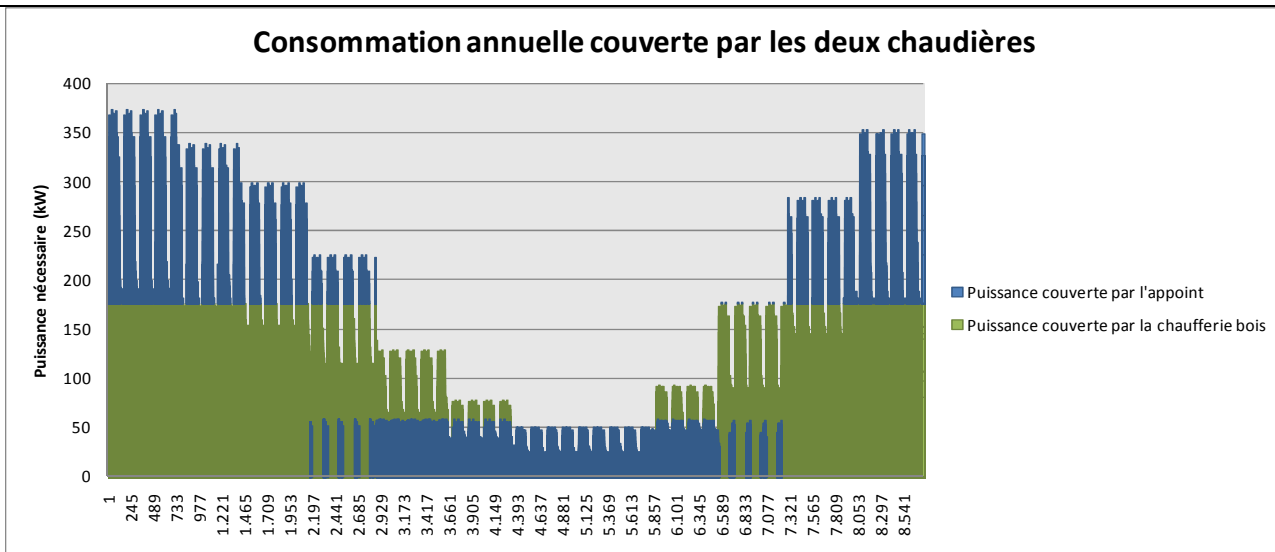
5.2.1 Bâtiments communaux

Nous obtenons donc la figure suivante pour le réseau des bâtiments de la commune.



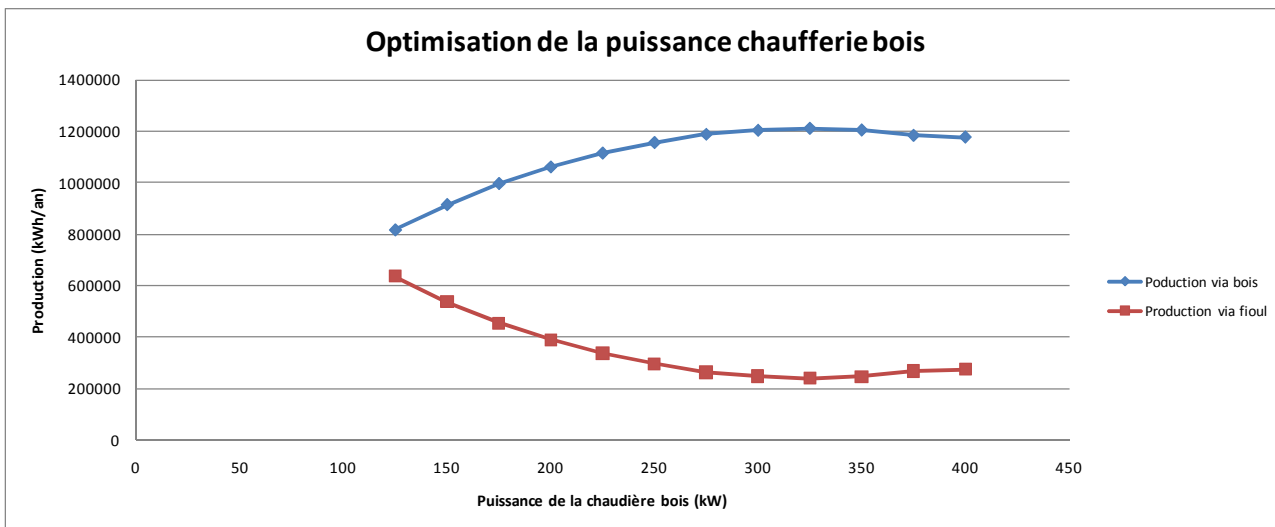
L'optimum est donc obtenu pour une chaudière bois de 200 kW. Avec cette puissance le taux de couverture pour la chaudière bois est de 81%, et le temps de fonctionnement à pleine charge est de 3742 heures.

Le graphique suivant montre enfin le fonctionnement des deux chaudières durant l'année.



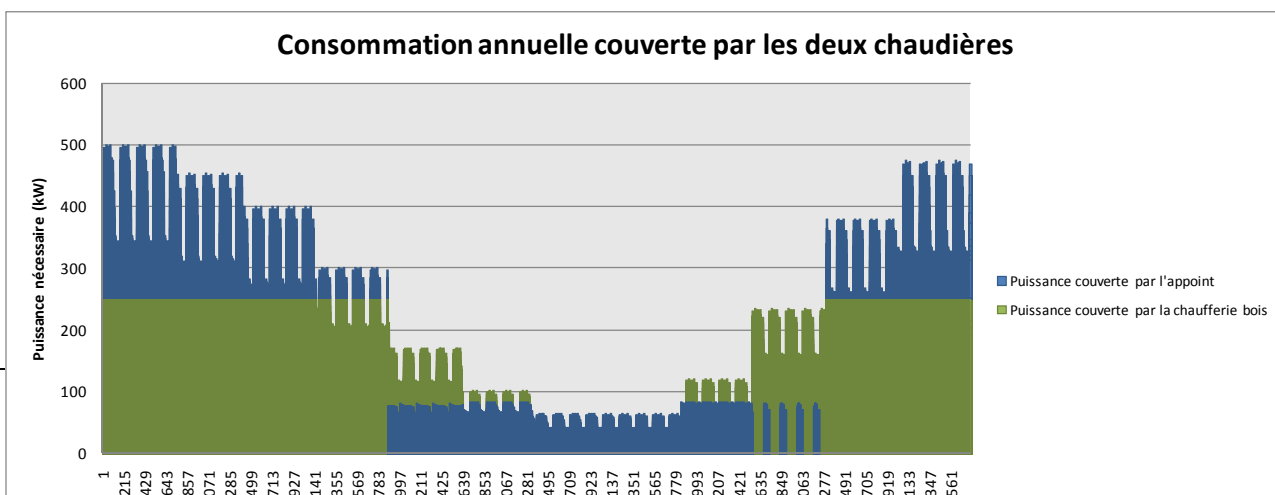
5.2.2 Bâtiments communaux + maisons

Dans ce cas de figure, nous obtenons donc la figure suivante :



L’optimum est donc obtenu pour une chaudière bois de 325 kW. Avec cette puissance le taux de couverture pour la chaudière bois est de 83%, et le temps de fonctionnement à pleine charge est de 3727 heures.

Le graphique suivant montre enfin le fonctionnement des deux chaudières durant l’année.



6 Description des éléments du réseau de chaleur

6.1 Production de chaleur

6.1.1 Chaudière bois

Chaudière pour plaquettes de bois déchiquetées d'une puissance de 325 ou 200 kW. Le rendement de la chaudière à puissance nominale sera de min 88%

Elle présente un corps de chauffe vertical en acier à triple passage avec dispositif de nettoyage automatique de l'échangeur thermique, compactage automatique des cendres et ventilateur de tirage.

Le brûleur pour plaquettes bois à allumage automatique est conçu avec un foyer volcan autonettoyant, et une sonde de niveau de combustible

Le brûleur possède une sécurité anti incendie maximum ce qui signifie, une étanchéité absolue, et un dispositif de sécurité contre les retours de combustion (clapet coupe-feu à fermeture automatique)

Enfin, les trois caractéristiques suivantes seront respectées :

- Pression de service maximale 3,5 bars
- Pression d'essai 4,6 bars
- Température de la chaudière : 65-90°C
-

6.1.2 Chaudière mazout

L'appoint se fera soit par deux chaudières de 350 kW soit par deux chaudières de 465 kW.

Elles seront du type basse température en acier spécifiquement adapté au fuel léger. Elle fonctionne avec des températures d'eau de chaudière glissantes avec une limite inférieure à 50°C.

Les chaudières sont du type à trois passages avec premier passage dans le foyer, ouvert à l'arrière; le deuxième passage (tirage) s'opère via un ou deux carneaux centraux. Le troisième passage s'effectue dans les tubes de fumées qui sont équipés de turbulateurs.

La chaudière dispose d'une grande capacité d'eau qui favorise la circulation interne d'eau et de ce fait elle n'a pas d'exigences quant à des débits minimum (pas de pompe de by-pass).

Le rendement annuel de la chaudière sera de 96% en régime 75/60 °C.

Le brûleur sera du type modulant.

La chaufferie est équipée d'une cuve à mazout. Les tuyauteries entre la cuve à mazout et les brûleurs sont en tubes d'acier. Elles sont soudées entre elles. Des raccords sont prévus aux endroits où il est indispensable de pouvoir démonter les appareils pour leur vérification éventuelle.

Le diamètre des alimentations sera choisi afin de limiter la vitesse de circulation du combustible à 0,25 m/sec.

6.1.3 Accumulateur

Réservoir vertical en acier avec protection en thermoglaçure, anode inerte, trappe d'inspection à la partie supérieure et couvercle de nettoyage à la partie inférieure.

Le réservoir de stockage est équipé d'un raccordement retour en partie basse de celui-ci et un raccordement départ en partie haute.

Il comprend également tous les accessoires pour la vidange en partie la plus basse de celui-ci et de purge en partie haute. Une purge automatique et manuelle sera prévue.

Pression de service maximale de minimum 10 bars.

Isolation thermique du réservoir en PU épaisseur 100 mm.

Capacité : soit 1x14 m³ soit 1x 9 m³

En fonction de la chaudière proposée par le soumissionnaire cette réserve pourra si nécessaire être supprimée.

6.1.4 Stockage, chaufferie

Le dispositif de dessilage sera un extracteur rotatif à lames ressort et vis de convoyage – Pour bois déchiqueté. Son fonctionnement sera particulièrement silencieux et économique grâce à la forme optimisée de la conduite et de la vis d'alimentation ; l'engrenage à vis sans fin ne nécessitera aucun entretien.

Pour l'aménagement de la chaufferie, deux alternatives sont à ce stade imaginées. La solution définitive devant être validée lors de l'étude de soumissions en fonction du type d'approvisionnement en bois.

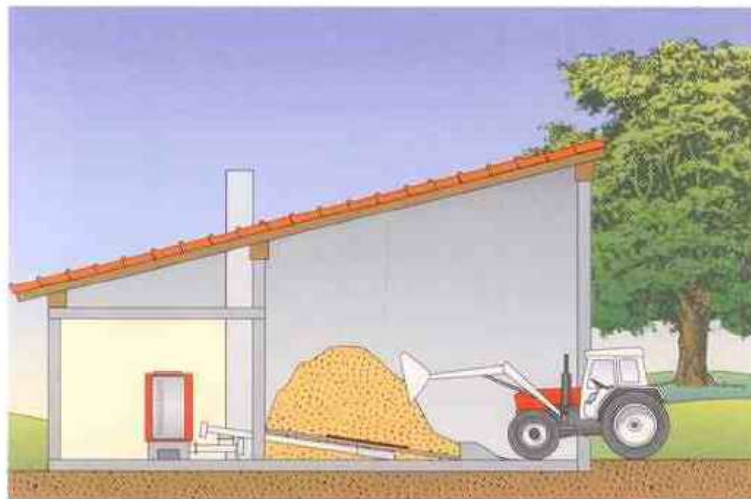
A ce stade du projet, l'estimation est réalisée avec le système présentant l'investissement supérieur à savoir une vis de remplissage verticale.

Le stockage est calculé pour une semaine de fonctionnement à pleine puissance. Ce qui nous donne un stock de 55 m³.

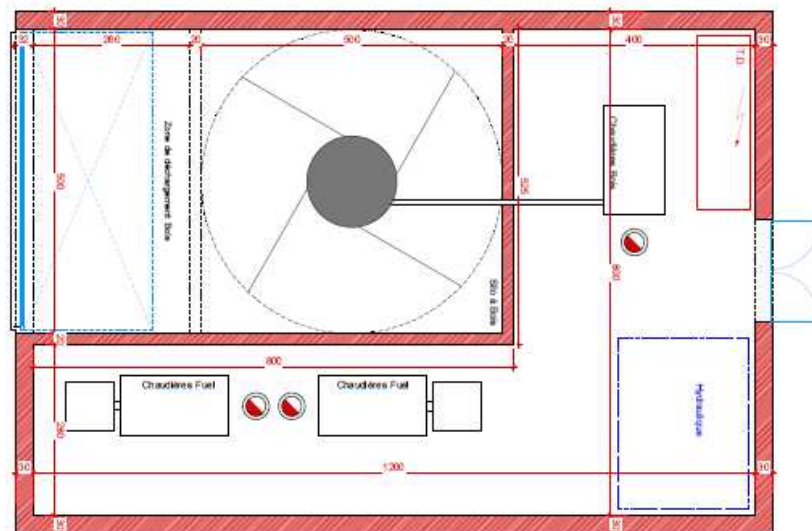
Solution 1 : Silo à remplissage direct

Le principe du silo à remplissage direct est repris sur le schéma ci-après ainsi qu'une proposition d'aménagement du local.

Cette implantation devra être étudiée de manière plus détaillée lors de l'étude de soumissions en tenant compte des facilités d'accès, du type d'approvisionnement, des contraintes urbanistiques.



Silo de plain-pied à large accès avec remplissage direct.



Cette solution est le plus simple du point de vue technique et est avantageuse si les déchets de bois sont réalisés sur site.

La mise en oeuvre de la capacité de stockage souhaitée est cependant moins facile à mettre en oeuvre.

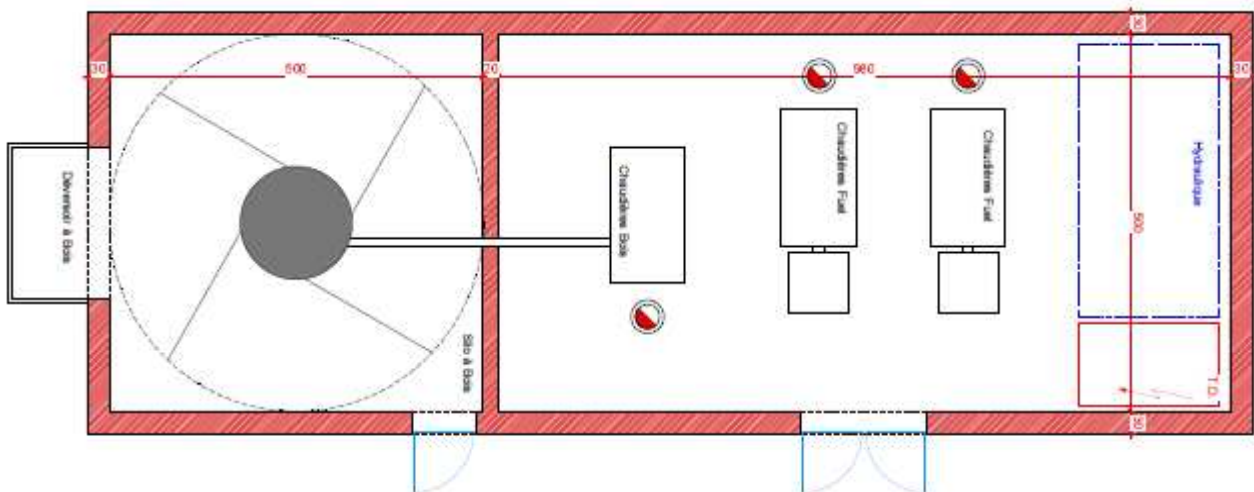
Solution 2 : Silo à remplissage avec vis verticale

Le principe du silo à vis verticale est repris sur le schéma ci-après ainsi qu'une proposition d'aménagement du local.

Cette implantation devra être étudiée de manière plus détaillée lors de l'étude de soumissions en tenant compte des facilités d'accès, du type d'approvisionnement, des contraintes urbanistiques.



Grand silo de plain-pied avec remplissage par vis verticale.



Cette solution nécessite un investissement plus important, mais permet de disposer d'un silo de stockage plus haut et donc plus compact.

En variante, la vis verticale peut également être remplacée par une vis inclinée.

6.2 Distribution de chaleur

Le réseau sera constitué de Conduites préisolées autocompensateur se composant de tube caloporteur en polyéthylène réticulé PER-a, étanche à l'oxygène selon DIN 16892 et fiche de travail DVGW W531, pour une température de service de 95 °C / 6 bar, 70 °C / 10 bar.

L'isolation thermique de ceux-ci sera en PE à réticulation microcellulaire, exempte de CFC, possédant une valeur lambda de 0,040 W/mK à 10 °C. La gaine extérieure sera à double paroi ondulée en polyéthylène HD-PE, et placée selon "le principe de la chambre fermée".

En variante à définir lors de l'étude de soumission, les tubes en acier seront utilisés afin d'assurer une meilleure durabilité du réseau de chaleur.

6.3 Sous-station

Les sous-stations de chauffage urbain complètes sont raccordées directement au réseau de chauffage urbain. Elles sont équipées d'une régulation automatique de la température pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire. La chaleur est régulée automatiquement, en fonction de la température extérieure et de la température souhaitée à l'intérieur du bâtiment. Un échangeur supplémentaire dédié au chauffage permet d'isoler le circuit de chauffage domestique du réseau de chauffage urbain.

L'eau chaude sanitaire est chauffée par un échangeur de chaleur de forte puissance, ce qui permet d'assurer à l'eau chaude la même qualité et la même pureté que l'eau froide entrante.

La puissance des deux échangeurs sera fonction des besoins en ECS et en eau chaude des différents bâtiments.

6.4 Régulation

L'ensemble des éléments de production sera relié à une GTC. Celle-ci permettra de surveiller et piloter l'installation à distance.

L'optimiseur sera muni d'un pupitre de programmation avec lecture digitale des données. Il réalisera le programme général suivant :

- détermination du démarrage le plus tardif possible des installations de chauffage
- optimisation des heures de démarrage et d'arrêt des installations,
- programmation annuelle des heures d'occupation avec possibilité de dérogation

L'optimisation agit sur l'ensemble des installations de façon à ce que la partie chauffage soit maintenue à température ou arrêtée lorsque la température extérieure est supérieure à 7 °C.

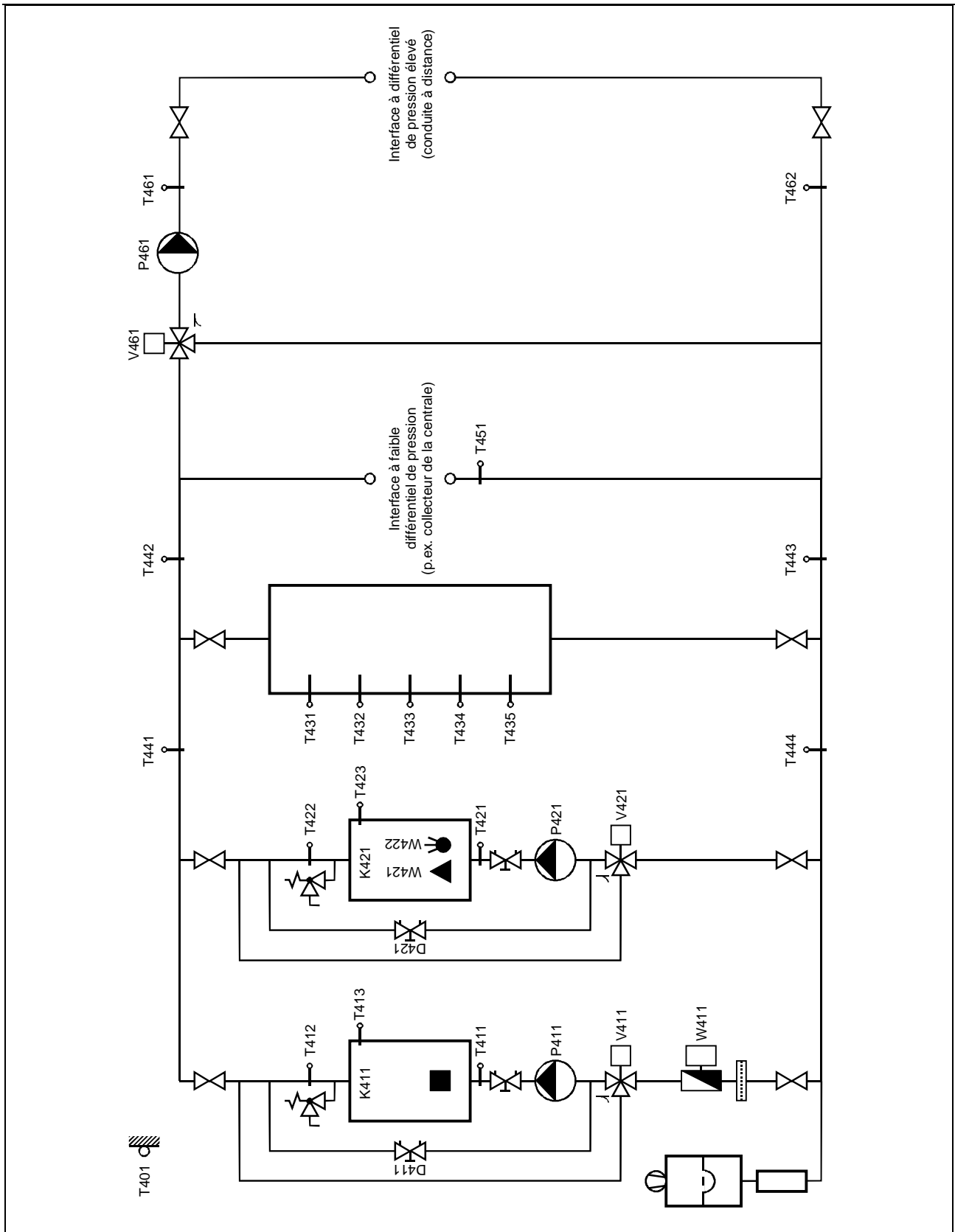
La GTC comprend l'ensemble des logiciels, automates, switchs et autres composants nécessaire à l'intégration des installations de la chaufferie. Les fonctions de supervision qui seront supportées en standard par le système sont les suivantes :

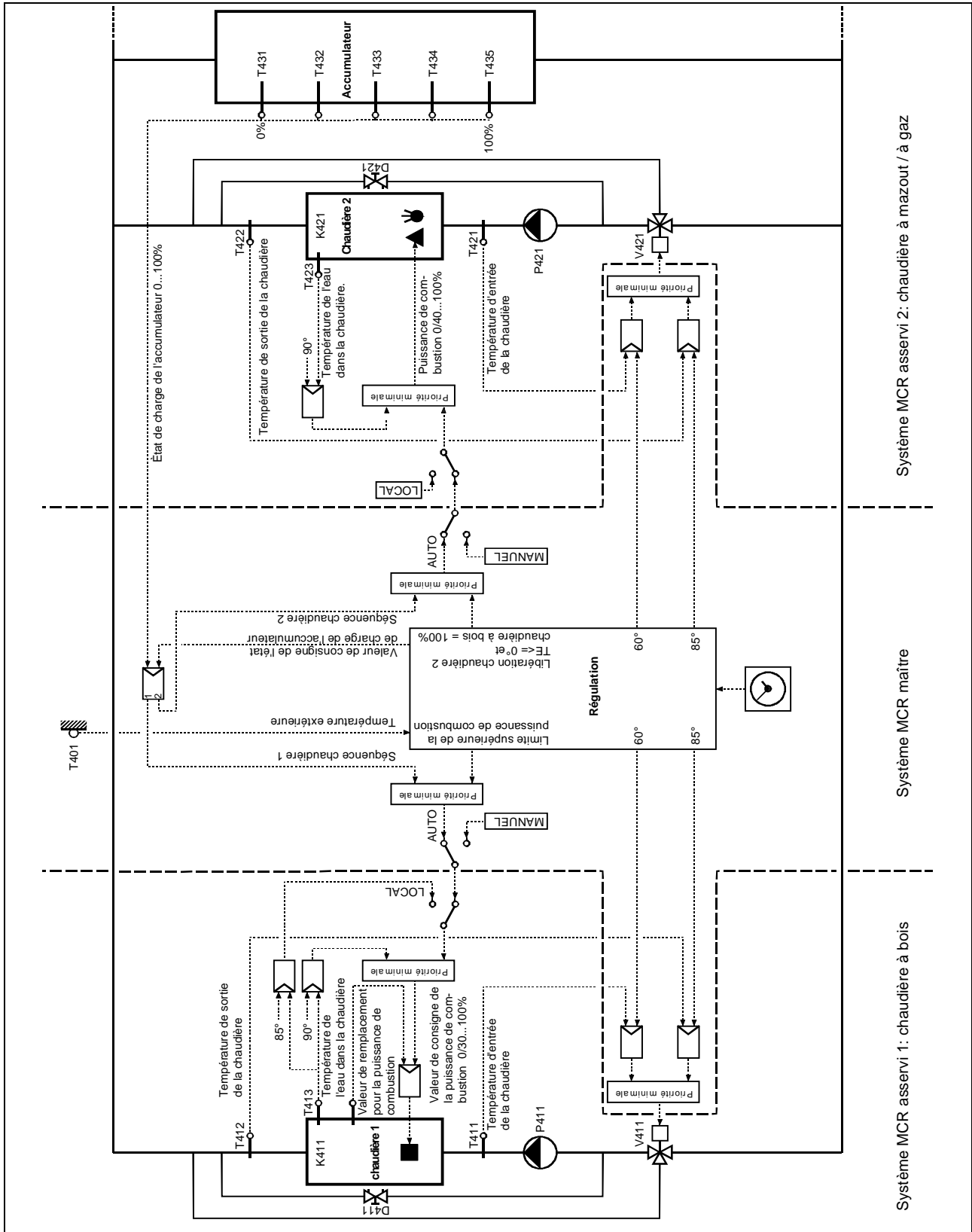
- Communication avec les équipements d'interfaçage avec les entrées sorties du système
- Gestion des conditions d'alarme
- Historisation des alarmes en base de données
- Archivage des données en base de données
- Fonction de calcul paramétrable
- Fonction de programmation simplifiée
- Fonction de manipulation de recettes
- Possibilité d'envoyer des e-mails ou des SMS
- Possibilité de "rejouer" les valeurs archivées (fonction magnétoscope)

7 Schéma de principe avec puissances / température / débits

Enfin, les deux schémas associés au tableau suivant permettent de se faire une idée de l'installation de chauffage collective.

Dimensionnement hydraulique et de la technique de régulation	Unité	Option 1 Valeur	Option 2 Valeur	Dési- gna- tion
Valeurs limites de température garanties				
Température maximale pour le primaire départ	°C	85	85	T442
Température maximale admissible pour le primaire retour	°C	55	55	T443
Température minimale admissible à l'entrée de la chaudière à bois (maintien de la température de retour)	°C	60	60	T411
Température minimale admissible à l'entrée de la chaudière à mazout (maintien de la température de retour)	°C	60	60	T421
Circuit de chaudière pour chaudière à bois				
Puissance max. de la chaudière	kW	175	250	K411
Puissance min. de la chaudière	kW	55	75	K411
Température de sortie de la chaudière	°C	85	85	T412/T413
Débit de refoulement de la pompe de la chaudière	m ³ /h	7.5	10.75	P411
Hauteur de refoulement de la pompe de la chaudière	m	12	12	P411
Température résultante à l'entrée de la chaudière	°C	65	65	T411
Circuit de chaudière à mazout				
Puissance max. de la chaudière	kW	370	450	K421
Puissance min. de la chaudière	kW	37	45	K421
Température de sortie de la chaudière	°C	85	85	T422/T423
Débit de refoulement de la pompe de la chaudière	m ³ /h	14.6	19.4	P421
Hauteur de refoulement de la pompe de la chaudière	m	12	12	P421
Température résultante à l'entrée de la chaudière	°C	65	65	T421





8 Bilan énergétique et économique.

La mise en place d'un réseau de chaleur avec une production bois nécessite un très gros investissement. Le cout estimé global (voir métré récapitulatif), est de 692000 euros htva.

Cependant, les économies annuelles réalisées pour le chauffage des différents bâtiments ne sont pas négligeables. En prenant un prix moyen au kWh pour les deux vecteurs énergétiques, nous obtenons alors une économie annuelle de 23947 euros/an.

Le temps de retour simple de l'investissement est donc de 28 ans. Si nous prenons en compte une inflation de 3 % pour le prix au kWh des vecteurs énergétiques, le temps de retour est réduit à 21 ans hors primes.

De plus, cette solution permet une diminution des émissions de gaz à effet de serre de 229 tonnes de CO2 par an.

Enfin, en estimant le cout d'un réseau de chaleur, sur lequel viendraient se brancher les habitations adjacentes, nous obtenons un cout supplémentaire de 191000 euros htva. Ce ci représente donc un investissement moyen par habitation de 19100 euros, dont la moitié est dû au coût de la sous-station, et de l'enlèvement de l'installation existante.

9 Mètres estimatifs.



POLY-TECH ENGINEERING S.P.R.L.
Rue du Parc 47 - 6000 CHARLEROI
Tél. 071/53.29.11 - Fax 071/53.29.19

Réseau de chaleur d'OHEY

PT2010/004

LOT : CHAUFFAGE/VENTILATION

METRE ESTIMATIF AVANT PROJET BÂTIMENTS COMMUNNAUX VARIANTE RESEAU ACIER

N°	DESIGNATION		U.	Q.	P.U.	P.T.
	<u>Solution Bois / Mazout</u>					
1	Démantèlement des installations existantes Démantèlement des installations existantes	FFG		1	20.000,00	20.000,00 €
	Sous total 1					20.000,00 €
2	Gros œuvre					
	Construction local chaufferie	QQF	m ²	50	1000	50.000,00 €
	Construction d'un espace de stockage y compris dispositif alimentation	FFG		1		30.000,00 €
	tranchée pour pose du réseaux	QQF	m	733	90	65.970,00 €
	Sous-total 2					145.970,00 €
3	Alimentation combustible					
	Ensemble alimentation plaquette, désillage y compris accessoire	FFG		1	10000	10.000,00 €
	Cuve à mazout de 20000 litres y compris placement , boucle de transfert, jauge et accessoires.	FFG		1	16700	16.700,00 €
	Sous-total 3					26.700,00 €
4	Procuction de chaleur					
	Chaudière bois plaquette 200kW + dispositif d'ammenée du combustibles y compris bruleurs et tous les accessoires	QF	p	1	50000,00	50.000,00 €
	Chaudière mazout de 350 kW y compris accessoires	QF	p	2	15000,00	30.000,00 €
	Accumulateur de chaleurs, 9 m ³ y compris accessoires	QF	p	1	19400,00	19.400,00 €
	Accessoires chaudières	QP	p	2	1000,00	2.000,00 €
	Cheminée Inox y compris accessoires	QF	p	3	1250,00	3.750,00 €
	Ventilation haute et basse de la chaufferie	FFG		1	1.000,00	1.000,00 €
	Sous-total 4					106150,00

5	Réseau de chaleur					
	Tuyauteries eau chaude en acier pré- isolé y compris accessoires et détection de fuite					
	DN100	QF	m	90	140	12.600,00 €
	DN80	QF	m	186	135,00	25.110,00 €
	DN65	QF	m	396	130,00	51.480,00 €
	DN50	QF	m	330	125,00	41.250,00 €
	DN40	QF	m	111	115,00	12.765,00 €
	DN32	QF	m	117	115,00	13.455,00 €
	DN25	QF	m	240	105,00	25.200,00 €
	DN20	QF	m	15	105,00	1.575,00 €
	Sous-total 5					183.435,00 €
6	Robinetterie et accessoires:					
	Vannes d'isolement	FFG		1	4.000,00 €	4.000,00 €
	Robinets de vidange	FFG		1	400,00	400,00 €
	Vannes de réglage avec prise manométrique	FFG		1	3.000,00 €	3.000,00 €
	Filtres et clapets	FFG		1	1.000,00	1.000,00 €
	Robinet de purge rapide	FFG		1	1.000,00	1.000,00 €
	Séparateur d'air avec purgeur automatique	QF	p	1	1.400,00	1.400,00 €
	Séparateur de boues y compris accessoires	QF	p	1	1.000,00	1.000,00 €
	Appareils de mesure :					
	- Thermomètres	FFG		1	300,00	300,00 €
	- Manomètres	FFG		1	150,00	150,00 €
	Circulateurs					
	Pompe de circulation primaires	QF	p	3	1.000,00	3.000,00 €
	Pompe secondaire double	QF	p	1	3.000,00 €	3.000,00 €
	Raccordement eau froide chaufferie	FFG		1	500,00	500,00 €
	Vases d'expansion chauffage à compresseur y compris accessoires	FFG		1	2.500,00	2.500,00 €
	Sous-total 6					21.250,00 €
7	Unités terminales hydrauliques					
	Sous-station de chauffage urbain, y compris accessoire	QP	p	14	8.000,00	112.000,00 €
	Sous total 7					112.000,00 €

8	Régulation					
	Chaudière bois	FFG		1	5.000,00	5.000,00 €
	Chaudières mazout	FFG		1	5.000,00	5.000,00 €
	Réseaux	FFG		1	10.000,00	10.000,00 €
	Circuits terminaux	FFG		1	3.000,00	3.000,00 €
	Sous-station	PM				
	Optimiseur	FFG		1	10.000,00	10.000,00 €
	Essais et mise en route	FFG		1	4.000,00	4.000,00 €
	Sous total 8					37.000,00 €
9	Equipements électriques					
	Tableau électrique chaufferie	FFG		1	10.000,00	10.000,00 €
	Canalisations y compris tubages	FFG		1	25.000,00	25.000,00 €
	Schémas et essais	FFG		1	1.380,00	1.380,00 €
	Équipotentielle	FFG		1	690,00	690,00 €
	Sous total 9					37.070,00 €
10	Protection acoustique					
	Socles chaudières	FFG		1	2.000,00	2.000,00 €
	Sous total 10					2.000,00 €
Montant total HTVA (EURO)						691.575,00 €



POLY-TECH ENGINEERING S.P.R.L.
Rue du Parc 47 - 6000 CHARLEROI
Tél. 071/53.29.11 - Fax 071/53.29.19

Réseau de chaleur d'OHEY

PT2010/004

LOT : CHAUFFAGE/VENTILATION

METRE ESTIMATIF AVANT PROJET BÂTIMENTS COMMUNNAUX + OPTION LOGEMENTS VARIANTE RESEAU ACIER

N°	DESIGNATION		U.	Q.	P.U.	P.T.
	<u>Solution Bois / Mazout</u>					
1	Démantèlement des installations existantes Démantèlement des installations existantes	FFG		1	35000	35.000,00 €
	Sous total 1					35.000,00 €
2	Gros œuvre					
	Construction local chaufferie	QQF	m ²	50	1000	50.000,00 €
	Construction d'un espace de stockage	FFG		1	30000	30.000,00 €
	tranchée pour pose du réseaux	QQF	m	896	90	80.640,00 €
	Sous-total 2					160.640,00 €
3	Alimentation combustible					
	Ensemble alimentation plaquette, désillage y compris accessoire	FFG		1	10000	10.000,00 €
	Cuve à mazout de 20000 litres y compris placement , boucle de transfert, jauge et accessoires.	FFG		1	16700	16.700,00 €
	Sous-total 3					26.700,00 €
4	Procuotion de chaleur					
	Chaudière bois plaquette 250 kW + dispositif d'ammenée du combustibles y compris bruleurs et tous les accessoires	QF	p	1	70000,00	70.000,00 €
	Chaudière mazout de 465 kW y compris accessoires	QF	p	2	20000,00	40.000,00 €
	Accumulateur de chaleurs, 14 m ³ y compris accessoires	QF	p	1	29100,00	29.100,00 €
	Accessoires chaudières	QP	p	2	1250,00	2.500,00 €
	Cheminée Inox y compris accessoires	QF	p	3	1250,00	3.750,00 €
	Ventilation haute et basse de la chaufferie	FFG		1	1.000,00	1.000,00 €
	Sous-total 4					146350,00

5	Réseau de chaleur					
	Tuyauteries eau chaude en acier pré- isolé y compris accessoires et détection de fuite					
	DN100	QF	m	276	140	38.640,00 €
	DN80	QF	m	93	135,00	12.555,00 €
	DN65	QF	m	357	130,00	46.410,00 €
	DN50	QF	m	390	125,00	48.750,00 €
	DN40	QF	m	186	115,00	21.390,00 €
	DN32	QF	m	180	115,00	20.700,00 €
	DN25	QF	m	321	105,00	33.705,00 €
	DN20	QF	m	15	105,00	1.575,00 €
	Sous-total 5					223.725,00 €
6	Robinetterie et accessoires:					
	Vannes d'isolement	FFG		1	4.000,00 €	4.000,00 €
	Robinets de vidange	FFG		1	400,00	400,00 €
	Vannes de réglage avec prise manométrique	FFG		1	3.000,00 €	3.000,00 €
	Filtres et clapets	FFG		1	1.000,00	1.000,00 €
	Robinet de purge rapide	FFG		1	1.000,00	1.000,00 €
	Séparateur d'air avec purgeur automatique	QF	p	1	1.400,00	1.400,00 €
	Séparateur de boues y compris accessoires	QF	p	1	1.000,00	1.000,00 €
	Appareils de mesure :					
	- Thermomètres	FFG		1	300,00	300,00 €
	- Manomètres	FFG		1	150,00	150,00 €
	Circulateurs					
	Pompe de circulation primaires	QF	p	3	1.000,00	3.000,00 €
	Pompe secondaire double	QF	p	1	4.000,00 €	4.000,00 €
	Raccordement eau froide chaufferie	FFG		1	500,00	500,00 €
	Vases d'expansion chauffage à compresseur y compris accessoires	FFG		1	2.500,00	2.500,00 €
	Sous-total 6					22.250,00 €
7	Unités terminales hydrauliques					
	Sous-station de chauffage urbain, y compris accessoire	QP	p	24	8.000,00	192.000,00 €
	Sous total 7					192.000,00 €

8	Régulation					
	Chaudière bois	FFG	1	5.000,00	5.000,00 €	
	Chaudières mazout	FFG	1	5.000,00	5.000,00 €	
	Réseaux	FFG	1	10.000,00	10.000,00 €	
	Circuits terminaux	FFG	1	3.000,00	3.000,00 €	
	Sous-station	PM				
	Optimiseur	FFG	1	10.000,00	10.000,00 €	
	Essais et mise en route	FFG	1	4.000,00	4.000,00 €	
	Sous total 8					37.000,00 €
9	Equipements électriques					
	Tableau électrique chaufferie	FFG	1	10.000,00	10.000,00 €	
	Canalisations y compris tubages	FFG	1	25.000,00	25.000,00 €	
	Schémas et essais	FFG	1	1.380,00	1.380,00 €	
	Équipotentielle	FFG	1	690,00	690,00 €	
	Sous total 9					37.070,00 €
10	Protection acoustique					
	Socles chaudières	FFG	1	2.000,00	2.000,00 €	
	Sous total 10					2.000,00 €
	Montant total HTVA (EURO)					882.735,00 €

10 Annexe



POLY-TECH ENGINEERING S.P.R.L.

Rue du Parc 47 - 6000 CHARLEROI

Tél. 071/53.29.11 - Fax 071/53.29.19

Reseaux de chaleur de Ohey

PT_2010_004

Date: 09/10/2010

CALCUL DES COEFFICIENTS DE TRANSMISSION THERMIQUE

Nom paroi	M1	L1	D1	R1	M2	L2	D2	R2	M3	L3	D3	R3	M4	L4	D4	R4	M5	L5	D5	R5	Rint	Rext	Rtot	Ktot
FANFARE																								
Fenêtre																								3,00
Me1	Maçonnerie brique	1,1	0,19	0,17	Plafonnage	0,52	0,01	0,02													0,125	0,043	0,36	2,78
Me2	Brique parremet	1,1	0,09	0,08	Verre cellulaire	0,055	0,05	0,91	Air		0,3	0,17	Topargex		0,14	0,30	Plafonnage	0,52	0,01	0,02	0,125	0,043	1,65	0,61
Toiture plate	Verre cellulaire	0,055	0,08	1,45	Bois	0,24	0,02	0,08	Air		0,15	0,17	Plafonnage	0,52	0,01	0,02					0,125	0,043	1,89	0,53
Toiture pente	Plancher de comble non-isolé																							1,70
Dalle sur sol	Chape	0,930	0,08	0,09	Verre cellulaire	0,055	0,06	1,09	Dalle béton		1,7	0,12	0,07								0,167	0	1,41	0,71
Dalle sur sol	Chape	0,930	0,1	0,11	Dalle béton	1,7	0,16	0,09													0,167	0	0,37	2,71
FOYER RURAL																								
Fenêtre																								3,00
Me	Brique parremet	1,1	0,09	0,08	Isolant	0,040	0,05	1,25	Air		0,2	0,17	Bloc de béton creux		0,14	0,11	Plafonnage	0,52	0,01	0,02	0,125	0,043	1,80	0,56
Toiture plate	Isolant	0,040	0,08	2,00	Bois	0,24	0,02	0,08	Air		0,15	0,17	Plafonnage	0,52	0,01	0,02					0,125	0,043	2,43	0,41
Toiture pente	Plancher de comble non-isolé																							1,70
Dalle sur sol	Chape	0,930	0,1	0,11	Verre cellulaire	0,04	0,05	1,25	Dalle béton		1,7	0,15	0,09								0,167	0	1,61	0,62
Dalle sur sol	Chape	0,930	0,1	0,11	Dalle béton	1,7	0,16	0,09													0,167	0	0,37	2,71
TENNIS CLUB HOUSE																								
Fenêtre																								3,00
Me	Brique parremet	1,1	0,09	0,08	Bois	0,24	0,02	0,08	Air		0,06	0,17	Bois	0,24	0,018	0,08	Plafonnage	0,52	0,01	0,02	0,125	0,043	0,59	1,70
Toiture pente	Plancher de comble non-isolé																							1,70
Dalle sur sol	Chape	0,930	0,1	0,11	Dalle béton	1,7	0,16	0,09													0,167	0	0,37	2,71

K55 et bilan énergétique d'un bâtiment: Bâtiment Fanfare

Calcul du niveau d'isolation thermique globale "K" du bâtiment A

Nom du projet	Maitre d'ouvrage/Architecte/Auteur du projet	N° de dossier:PT/2010/004
Avant projet réseaux de chaleur	Commune de Ohey	Date : 20/09/2010
Références du bâtiment		
FANFARE		

	Parois de la superficie de déperdition thermique	U _j [W/(m².K)]	A _j [m²]	U _j . A _j [W/K]	S U _j . A _j [W/K]	a _j	S a _j . U _j . A _j [W/K]
1.	Fenêtres, tabatières, coupoles et autres parois translucides (U _{max} 3,5 en RW, 2,5 en RBC)	3,00	26,25	78,8	78,8	1	78,8
			0,0				
			0,0				
2.	Portes extérieures (U _{max} 3,5 en RW, 2,5 en RBC)			0,0	0,0	1	0,0
			0,0				
3.	Murs extérieurs, façades (U _{max} 0,6)	2,78	325,00	903,5	924,9	1	924,9
		0,61	35,00	21,4			
				0,0			
				0,0			
4.	Toitures (plates, inclinées, ...) ou plafonds supérieurs en-dessous des espaces non-protégés (U _{max} 0,4)	0,53	22,50	11,9	941,8	1	941,8
		1,70	547,00	929,9			
				0,0			
5.	Planchers au-dessus de l'ambiance extérieure (U _{max} 0,6)			0,0	0,0	1	0,0
			0,0				
6.	Planchers au-dessus d'espaces voisins non à l'abri du gel (vide sanitaire) (U _{max} 0,6)			0,0	0,0	1	0,0
			0,0				
7.	Planchers au-dessus d'espaces voisins à l'abri du gel (caves) (U _{max} 0,9)			0,0	0,0	0,67	0,0
			0,0				
8.	Planchers sur le sol (U _{max} 1,2)	0,71	22,50	16,0	1211,4	0,33	403,8
		2,71	441,10	1195,4			
9.	Murs extérieurs en contact avec le sol (murs enterrés) (U _{max} 0,9)			0,0	0,0	0,67	0,0
				0,0			
10.	Parois intérieures en contact avec des espaces voisins non à l'abri du gel (U _{max} 0,6)			0,0	0,0	1	0,0
			0,0				
11.	Parois intérieures en contact avec des espaces voisins à l'abri du gel (U _{max} 0,9)			0,0	0,0	0,67	0,0
				0,0			
				0,0			
				0,0			
12.	TOTAUX (superficie de déperdition)	A_t = S A_j =	1419,4			S a_j . U_j . A_j =	2349,2

	PONTS THERMIQUES	k _{ij} [W/(m.K)]	l _j [m]	k _{ij} . l _j [W/K]	S k _{ij} . l _j [W/K]
13.	Suivant les définitions de la NBN 62-002			0,0	0,0
				0,0	
				0,0	
				0,0	

14.	DEPERDITION THERMIQUE DE LA SUPERFICIE DE DEPERDITION	$S a_j . U_j . A_j + S k_{ij} . l_j$	2349,2	W/K
15.	COEFFICIENT MOYEN DE TRANSMISSION THERMIQUE	U _t =	1,7	W/m².K
16.	VOLUME PROTEGE DU BATIMENT	V =	2288	m³
17.	COMPACITE VOLUMIQUE DU BATIMENT	V/A _t =	1,6	m
18.	NIVEAU D'ISOLATION THERMIQUE GLOBALE DU BATIMENT	Si V/A _t ≤ 1 : U _t × 100 = K...		
		Si 1 < V/A _t ≤ 4 : U _t × 300/(V/A _t + 2) = K...	137	
		Si V/A _t ≥ 4 : U _t × 50 = K...		

Bilan énergétique du bâtiment (en 1^{ère} approximation - bâtiment non climatisé)

1.	Situation géographique																																				
	Commune	OHEY																																			
	Température extérieure de base	-9	°C																																		
	Température extérieure moyenne	6,5	°C																																		
	Durée de la saison de chauffe	50	jours																																		
				<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">Bruxelles</td> <td style="text-align: center;">Centre</td> <td style="text-align: center;">Ardennes</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">250 j.</td> <td style="text-align: center;">265 j.</td> <td style="text-align: center;">280 j.</td> </tr> </table>	Bruxelles	Centre	Ardennes	250 j.	265 j.	280 j.																											
Bruxelles	Centre	Ardennes																																			
250 j.	265 j.	280 j.																																			
2.	Type de bâtiment																																				
	Température intérieure moyenne des locaux	20	°C		<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">Home/Hôpital</td> <td style="text-align: center;">Bureaux</td> <td style="text-align: center;">Habitat</td> <td style="text-align: center;">Ecole</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">24 °C</td> <td style="text-align: center;">21 °C</td> <td style="text-align: center;">20 °C</td> <td style="text-align: center;">20 °C</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0 °C</td> <td style="text-align: center;">3 °C</td> <td style="text-align: center;">2 °C</td> <td style="text-align: center;">6 °C (*)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3 °C</td> <td style="text-align: center;">4 °C</td> <td style="text-align: center;">3 °C</td> <td style="text-align: center;">3 °C</td> </tr> </table>	Home/Hôpital	Bureaux	Habitat	Ecole	24 °C	21 °C	20 °C	20 °C	0 °C	3 °C	2 °C	6 °C (*)	3 °C	4 °C	3 °C	3 °C																
Home/Hôpital	Bureaux	Habitat	Ecole																																		
24 °C	21 °C	20 °C	20 °C																																		
0 °C	3 °C	2 °C	6 °C (*)																																		
3 °C	4 °C	3 °C	3 °C																																		
	Réduction pour coupure de nuit et de WE	3	°C																																		
	Réduction pour apport solaire/apports internes	4	°C																																		
	Température moyenne intérieure équivalente	13	°C																																		
					(*) congés scolaires compris; si cours du soir : 4,5 °C																																
3.	Ventilation																																				
	Taux de renouvellement d'air (β)	1,4	-		<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">bât. étanche et site urbain</td> <td style="text-align: center;">Moyenne</td> <td style="text-align: center;">bât. perméable et site venteux</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0,6</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1,4</td> </tr> </table>	bât. étanche et site urbain	Moyenne	bât. perméable et site venteux	0,6	1	1,4																										
bât. étanche et site urbain	Moyenne	bât. perméable et site venteux																																			
0,6	1	1,4																																			
4.	Eau chaude sanitaire																																				
	Nombre moyen d'occupant	0																																			
	Volume eau chaude journalier par personne	25	l/jour/personne																																		
	Volume eau chaude journalier	0	m ³ /jour																																		
	Température ecs	60	°C		Température relatif au volume ECS consommé																																
	Nombre de jour	365	jour		+ 10 % de majoration pour orientation et parois froides																																
	Bilan des consommations																																				
	Rendement d'exploitation de chauffage	80%	-																																		
				<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;"></td> <td style="width: 30%; text-align: center;">Pourcentage</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">Equivalent Fuel ou Gaz</td> </tr> <tr> <td>Toiture</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">7346</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">735</td> </tr> <tr> <td>Murs</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">7214</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">721</td> </tr> <tr> <td>Vitrages - portes</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">614</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">61</td> </tr> <tr> <td>Planchers</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">3150</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">315</td> </tr> <tr> <td>ECS</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">0</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Ventilation</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">8495</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">849</td> </tr> <tr> <td>Pertes exploitation chauffage</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">6705</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">670</td> </tr> <tr> <td>Total théorique</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">33523</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">3352</td> </tr> <tr> <td>Coefficient pondérateur</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">0,800</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">2682</td> </tr> <tr> <td>Total pondéré</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">26819</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">2682</td> </tr> </table>		Pourcentage	Equivalent Fuel ou Gaz	Toiture	7346	735	Murs	7214	721	Vitrages - portes	614	61	Planchers	3150	315	ECS	0	0	Ventilation	8495	849	Pertes exploitation chauffage	6705	670	Total théorique	33523	3352	Coefficient pondérateur	0,800	2682	Total pondéré	26819	2682
	Pourcentage	Equivalent Fuel ou Gaz																																			
Toiture	7346	735																																			
Murs	7214	721																																			
Vitrages - portes	614	61																																			
Planchers	3150	315																																			
ECS	0	0																																			
Ventilation	8495	849																																			
Pertes exploitation chauffage	6705	670																																			
Total théorique	33523	3352																																			
Coefficient pondérateur	0,800	2682																																			
Total pondéré	26819	2682																																			
					litres ou m ³ /an																																
					litres ou m ³ /an																																
					litres ou m ³ /an																																
					litres ou m ³ /an																																
					litres ou m ³ /an																																
					litres ou m ³ /an																																
					litres ou m ³ /an																																
					litres ou m ³ /an																																
					litres ou m ³ /an																																
					litres ou m ³ /an																																

K55 et bilan énergétique d'un bâtiment: Bâtiment Foyer rural

Calcul du niveau d'isolation thermique globale "K" du bâtiment A

Nom du projet	Maitre d'ouvrage/Architecte/Auteur du projet	N° de dossier:PT/2010/004
Avant projet réseaux de chaleur	Commune de Ohey	Date : 20/09/2010
Références du bâtiment		
Foyer Rural		

	Parois de la superficie de déperdition thermique	U _j [W/(m².K)]	A _j [m²]	U _j . A _j [W/K]	S U _j . A _j [W/K]	a _j	S a _j . U _j . A _j [W/K]
1.	Fenêtres, tabatières, coupoles et autres parois translucides (U _{max} 3,5 en RW, 2,5 en RBC)	3,00	41,40	124,2	124,2	1	124,2
			0,0				
			0,0				
2.	Portes extérieures (U _{max} 3,5 en RW, 2,5 en RBC)			0,0	0,0	1	0,0
			0,0				
3.	Murs extérieurs, façades (U _{max} 0,6)	0,56	198,00	110,9	110,9	1	110,9
				0,0			
				0,0			
				0,0			
4.	Toitures (plates, inclinées, ...) ou plafonds supérieurs en-dessous des espaces non-protégés (U _{max} 0,4)	0,41	42,84	17,6	466,4	1	466,4
		1,70	264,00	448,8			
			0,0				
5.	Planchers au-dessus de l'ambiance extérieure (U _{max} 0,6)			0,0	0,0	1	0,0
			0,0				
6.	Planchers au-dessus d'espaces voisins non à l'abri du gel (vide sanitaire) (U _{max} 0,6)			0,0	0,0	1	0,0
			0,0				
7.	Planchers au-dessus d'espaces voisins à l'abri du gel (caves) (U _{max} 0,9)			0,0	0,0	0,67	0,0
			0,0				
8.	Planchers sur le sol (U _{max} 1,2)	0,62	42,84	26,6	742,0	0,33	247,3
		2,71	264,00	715,4			
9.	Murs extérieurs en contact avec le sol (murs enterrés) (U _{max} 0,9)			0,0	0,0	0,67	0,0
				0,0			
10.	Parois intérieures en contact avec des espaces voisins non à l'abri du gel (U _{max} 0,6)			0,0	0,0	1	0,0
				0,0			
11.	Parois intérieures en contact avec des espaces voisins à l'abri du gel (U _{max} 0,9)			0,0	0,0	0,67	0,0
				0,0			
				0,0			
				0,0			
12.	TOTAUX (superficie de déperdition)	A_t = S A_j =		853,1	S a_j . U_j . A_j =		948,8

	PONTS THERMIQUES	k _{ij} [W/(m.K)]	l _j [m]	k _{ij} . l _j [W/K]	S k _{ij} . l _j [W/K]
13.	Suivant les définitions de la NBN 62-002			0,0	0,0
			0,0		
			0,0		
			0,0		

14.	DEPERDITION THERMIQUE DE LA SUPERFICIE DE DEPERDITION	$S a_j . U_j . A_j + S k_{ij} . l_j$	948,8	W/K
15.	COEFFICIENT MOYEN DE TRANSMISSION THERMIQUE	U _t =	1,1	W/m².K
16.	VOLUME PROTEGE DU BATIMENT	V =	1159	m³
17.	COMPACTITE VOLUMIQUE DU BATIMENT	V/A _t =	1,4	m
18.	NIVEAU D'ISOLATION THERMIQUE GLOBALE DU BATIMENT	Si V/A _t ≤ 1 : U _t × 100 = K...		
		Si 1 < V/A _t ≤ 4 : U _t × 300/(V/A _t + 2) = K...	99	
		Si V/A _t ≥ 4 : U _t × 50 = K...		

Bilan énergétique du bâtiment (en 1^{ère} approximation - bâtiment non climatisé)

1.	Situation géographique				
	Commune	OHEY			
	Température extérieure de base	-9	°C		
	Température extérieure moyenne	6,5	°C		
	Durée de la saison de chauffe	50	jours		
				Bruxelles 250 j.	Centre 265 j.
				Ardennes 280 j.	
2.	Type de bâtiment			Home/Hôpital	Bureaux
	Température intérieure moyenne des locaux	20	°C	24 °C	21 °C
	Réduction pour coupure de nuit et de WE	3	°C	0 °C	3 °C
	Réduction pour apport solaire/apports internes	4	°C	3 °C	4 °C
	Température moyenne intérieure équivalente	13	°C	20 °C	2 °C
				6 °C (*)	3 °C
				(*) congés scolaires compris; si cours du soir : 4,5 °C	
3.	Ventilation			bât.étanche et site urbain	Moyenne
	Taux de renouvellement d'air (β)	1,4	-	0,6	1
				bât.perméable et site venteux	1,4
4.	Eau chaude sanitaire				
	Nomnbre moyen d'occupant	0			
	Volume eau chaude journalier par personne	25	l/jour/personne		
	Volume eau chaude journalier	0	m3/jour		
	Température ecs	60	°C		
	Nombre de jour	365	jour		
				Température relatif au volume ECS consommé	
				+ 10 % de majoration pour orientation et parois froides	
	Bilan des consommations				
	Rendement d'exploitation de chauffage	80%	-		
				25%	364
	Toiture	3638	kWh/an	6%	86
	Murs	865	kWh/an	7%	97
	Vitrages - portes	969	kWh/an	13%	193
	Planchers	1929	kWh/an	0%	0
	ECS	0	kWh/an	29%	430
	Ventilation	4303	kWh/an	20%	293
	Pertes exploitation chauffage	2926	kWh/an		
	Total théorique	14630	kWh/an	100%	1463
	Coefficient pondérateur	0,800			
	Total pondéré	11704	kWh/an		1170

K55 et bilan énergétique d'un bâtiment: Bâtiment Tennis

Calcul du niveau d'isolation thermique globale "K" du bâtiment A

Nom du projet	Maitre d'ouvrage/Architecte/Auteur du projet	N° de dossier:PT/2010/004
Avant projet réseaux de chaleur	Commune de Ohey	Date : 20/09/2010
Références du bâtiment		
TENNIS CLUB HOUSE		

	Parois de la superficie de déperdition thermique	U _j [W/(m².K)]	A _j [m²]	U _j . A _j [W/K]	S U _j . A _j [W/K]	a _j	S a _j . U _j . A _j [W/K]
1.	Fenêtres, tabatières, coupoles et autres parois translucides (U _{max} 3,5 en RW, 2,5 en RBC)	3,00	25,85	77,6	77,6	1	77,6
			0,0	0,0			
2.	Portes extérieures (U _{max} 3,5 en RW, 2,5 en RBC)			0,0	0,0	1	0,0
			0,0	0,0			
3.	Murs extérieurs, façades (U _{max} 0,6)	1,70	95,00	161,5	161,5	1	161,5
			0,0	0,0			
			0,0	0,0			
			0,0	0,0			
4.	Toitures (plates, inclinées, ...) ou plafonds supérieurs en-dessous des espaces non-protégés (U _{max} 0,4)	1,70	87,72	149,1	149,1	1	149,1
			0,0	0,0			
5.	Planchers au-dessus de l'ambiance extérieure (U _{max} 0,6)			0,0	0,0	1	0,0
			0,0	0,0			
6.	Planchers au-dessus d'espaces voisins non à l'abri du gel (vide sanitaire) (U _{max} 0,6)			0,0	0,0	1	0,0
			0,0	0,0			
7.	Planchers au-dessus d'espaces voisins à l'abri du gel (caves) (U _{max} 0,9)			0,0	0,0	0,67	0,0
			0,0	0,0			
8.	Planchers sur le sol (U _{max} 1,2)	2,71	87,72	237,7	237,7	0,33	79,2
			0,0	0,0			
9.	Murs extérieurs en contact avec le sol (murs enterrés) (U _{max} 0,9)			0,0	0,0	0,67	0,0
			0,0	0,0			
10.	Parois intérieures en contact avec des espaces voisins non à l'abri du gel (U _{max} 0,6)			0,0	0,0	1	0,0
			0,0	0,0			
11.	Parois intérieures en contact avec des espaces voisins à l'abri du gel (U _{max} 0,9)			0,0	0,0	0,67	0,0
			0,0	0,0			
			0,0	0,0			
12.	TOTAUX (superficie de déperdition)	A_t = S A_j =	296,3			S a_j . U_j . A_j =	467,4

	PONTS THERMIQUES	k _{ij} [W/(m.K)]	l _j [m]	k _{ij} . l _j [W/K]	S k _{ij} . l _j [W/K]
13.	Suivant les définitions de la NBN 62-002			0,0	0,0
				0,0	
				0,0	
				0,0	

14.	DEPERDITION THERMIQUE DE LA SUPERFICIE DE DEPERDITION	$S a_j . U_j . A_j + S k_{ij} . l_j =$	467,4	W/K
15.	COEFFICIENT MOYEN DE TRANSMISSION THERMIQUE	$U_t =$	1,6	W/m².K
16.	VOLUME PROTEGE DU BATIMENT	$V =$	237	m³
17.	COMPACTITE VOLUMIQUE DU BATIMENT	$V/A_t =$	0,8	m
18.	NIVEAU D'ISOLATION THERMIQUE GLOBALE DU BATIMENT	Si $V/A_t \leq 1 : U_t \times 100 = K...$	158	
		Si $1 < V/A_t \leq 4 : U_t \times 300/(V/A_t + 2) = K...$		
		Si $V/A_t \geq 4 : U_t \times 50 = K...$		

Bilan énergétique du bâtiment (en 1^{ère} approximation - bâtiment non climatisé)

1.	Situation géographique																				
	Commune	OHEY																			
	Température extérieure de base	-9	°C																		
	Température extérieure moyenne	6,5	°C																		
	Durée de la saison de chauffe	50	jours																		
					<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">Bruxelles</td> <td style="text-align: center;">Centre</td> <td style="text-align: center;">Ardennes</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">250 j.</td> <td style="text-align: center;">265 j.</td> <td style="text-align: center;">280 j.</td> </tr> </table>	Bruxelles	Centre	Ardennes	250 j.	265 j.	280 j.										
Bruxelles	Centre	Ardennes																			
250 j.	265 j.	280 j.																			
2.	Type de bâtiment																				
	Température intérieure moyenne des locaux	20	°C		<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">Home/Hôpital</td> <td style="text-align: center;">Bureaux</td> <td style="text-align: center;">Habitat</td> <td style="text-align: center;">Ecole</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">24 °C</td> <td style="text-align: center;">21 °C</td> <td style="text-align: center;">20 °C</td> <td style="text-align: center;">20 °C</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0 °C</td> <td style="text-align: center;">3 °C</td> <td style="text-align: center;">2 °C</td> <td style="text-align: center;">6 °C (*)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3 °C</td> <td style="text-align: center;">4 °C</td> <td style="text-align: center;">3 °C</td> <td style="text-align: center;">3 °C</td> </tr> </table>	Home/Hôpital	Bureaux	Habitat	Ecole	24 °C	21 °C	20 °C	20 °C	0 °C	3 °C	2 °C	6 °C (*)	3 °C	4 °C	3 °C	3 °C
Home/Hôpital	Bureaux	Habitat	Ecole																		
24 °C	21 °C	20 °C	20 °C																		
0 °C	3 °C	2 °C	6 °C (*)																		
3 °C	4 °C	3 °C	3 °C																		
	Réduction pour coupure de nuit et de WE	3	°C																		
	Réduction pour apport solaire/apports internes	4	°C																		
	Température moyenne intérieure équivalente	13	°C																		
					(*) congés scolaires compris; si cours du soir : 4,5 °C																
3.	Ventilation																				
	Taux de renouvellement d'air (β)	1,4	-		<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">bât.étanche et site urbain</td> <td style="text-align: center;">Moyenne</td> <td style="text-align: center;">bât.perméable et site venteux</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0,6</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1,4</td> </tr> </table>	bât.étanche et site urbain	Moyenne	bât.perméable et site venteux	0,6	1	1,4										
bât.étanche et site urbain	Moyenne	bât.perméable et site venteux																			
0,6	1	1,4																			
4.	Eau chaude sanitaire																				
	Nomnbre moyen d'occupant	0																			
	Volume eau chaude journalier par personne	25	l/jour/personne																		
	Volume eau chaude journalier	0	m3/jour																		
	Température ecs	60	°C		Température relatif au volume ECS consommé																
	Nombre de jour	365	jour		+ 10 % de majoration pour orientation et parois froides																
	Bilan des consommations																				
	Rendement d'exploitation de chauffage	80%	-																		
	Toiture	1163	kWh/an	21%	116 litres ou m³/an																
	Murs	1260	kWh/an	22%	126 litres ou m³/an																
	Vitrages - portes	605	kWh/an	11%	60 litres ou m³/an																
	Planchers	618	kWh/an	11%	62 litres ou m³/an																
	ECS	0	kWh/an	0%	0 litres ou m³/an																
	Ventilation	880	kWh/an	16%	88 litres ou m³/an																
	Pertes exploitation chauffage	1131	kWh/an	20%	113 litres ou m³/an																
	Total théorique	5657	kWh/an	100%	566 litres ou m³/an																
	Coefficient pondérateur	0,800																			
	Total pondéré	4526	kWh/an		453 litres ou m³/an																

Calcul de rentabilité placement d'un réseau de chaleur pour les bâtiments communaux

Remplacement chaudière	Consommation en kWh	Coût du kWh en c€ (HTVA)	Coût total en € (HTVA)
Consommation actuelle mazout	920000	6	55200
Consommation après installation mazout	171652	6	10299
bois	748348	2,8	20954
Gain Total			23947
	Informations		
Investissement (en €)	692000		
Inflation	3%		
Durée de vie investissement (année)	30		
Référence CO2 fuel (g/kWh)	306		
Economie CO2 (tonnes)	228,99		
Rendement CO2 (€/tonne)	100,7		
Rendement chauffage	88%		
Primes	207600		
%	30%		

Année	Situation existante (€HTVA)		placement CH bois sans primes (€HTVA)		placement CH bois avec primes (€ HTVA)	
	Coût annuel	Somme des coûts	Coût annuel	Somme des coûts	Coût annuel	Somme des coûts
N	55200,00	55200,00	723252,86	723252,86	494699,12	494699,12
N+1	56856,00	112056,00	32190,45	755443,31	32190,45	526889,57
N+2	58561,68	170617,68	33156,16	788599,48	33156,16	560045,73
N+3	60318,53	230936,21	34150,85	822750,33	34150,85	594196,58
N+4	62128,09	293064,30	35175,37	857925,70	35175,37	629371,96
N+5	63991,93	357056,23	36230,63	894156,33	36230,63	665602,59
N+6	65911,69	422967,91	37317,55	931473,89	37317,55	702920,14
N+7	67889,04	490856,95	38437,08	969910,97	38437,08	741357,23
N+8	69925,71	560782,66	39590,19	1009501,16	39590,19	780947,42
N+9	72023,48	632806,14	40777,90	1050279,06	40777,90	821725,32
N+10	74184,18	706990,32	42001,24	1092280,30	42001,24	863726,55

N+11	76409,71	783400,03	43261,27	1135541,57	43261,27	906987,83
N+12	78702,00	862102,03	44559,11	1180100,68	44559,11	951546,94
N+13	81063,06	943165,09	45895,88	1225996,57	45895,88	997442,82
N+14	83494,95	1026660,05	47272,76	1273269,33	47272,76	1044715,58
N+15	85999,80	1112659,85	48690,94	1321960,27	48690,94	1093406,53
N+16	88579,80	1201239,64	50151,67	1372111,94	50151,67	1143558,20
N+17	91237,19	1292476,83	51656,22	1423768,16	51656,22	1195214,42
N+18	93974,30	1386451,14	53205,91	1476974,07	53205,91	1248420,33
N+19	96793,53	1483244,67	54802,09	1531776,16	54802,09	1303222,42
N+20	99697,34	1582942,01	56446,15	1588222,31	56446,15	1359668,56
N+21	102688,26	1685630,27	58139,53	1646361,84	58139,53	1417808,10
N+22	105768,91	1791399,18	59883,72	1706245,56	59883,72	1477691,82
N+23	108941,98	1900341,16	61680,23	1767925,79	61680,23	1539372,05
N+24	112210,23	2012551,39	63530,64	1831456,43	63530,64	1602902,69
N+25	115576,54	2128127,93	65436,56	1896892,99	65436,56	1668339,24
N+26	119043,84	2247171,77	67399,65	1964292,64	67399,65	1735738,90
N+27	122615,15	2369786,92	69421,64	2033714,28	69421,64	1805160,54
N+28	126293,61	2496080,53	71504,29	2105218,58	71504,29	1876664,83
N+29	130082,42	2626162,95	73649,42	2178868,00	73649,42	1950314,25
N+30	133984,89	2760147,84	75858,90	2254726,90	75858,90	2026173,16
N+31	138004,44	2898152,27	78134,67	2332861,57	78134,67	2104307,83
N+32	142144,57	3040296,84	80478,71	2413340,28	80478,71	2184786,54
N+33	146408,91	3186705,74	82893,07	2496233,36	82893,07	2267679,61
N+34	150801,17	3337506,92	85379,86	2581613,22	85379,86	2353059,48
N+35	155325,21	3492832,12	87941,26	2669554,48	87941,26	2441000,74
N+36	159984,96	3652817,09	90579,50	2760133,98	90579,50	2531580,24
N+37	164784,51	3817601,60	93296,88	2853430,86	93296,88	2624877,12
N+38	169728,05	3987329,65	96095,79	2949526,65	96095,79	2720972,91
N+39	174819,89	4162149,54	98978,66	3048505,32	98978,66	2819951,57

Cette solution est-elle rentable ?	oui	Nombre d'année pour rentabiliser (hors prime)	21
		Nombre d'année pour rentabiliser (avec prime)	15

Placement d'un réseaux de chaleur avec une chaudière bois

