



Maître d'Ouvrage :

Commune de Massaguel

Note d'opportunité énergétique



Mars 2017

Introduction

Avertissement

Le présent document est une note d'opportunité énergétique qui compile les données du site. Les chiffres et montants indiqués sont des ordres de grandeurs uniquement, ils ne sont donnés qu'à titre indicatif. Ce document a pour objectif d'aider à la décision et se base sur les estimations de besoins en chaleur, sur les consommations réelles moyennes des bâtiments et sur des ratios seulement.

En aucun cas il ne se substitue à une étude détaillée et précise par un spécialiste quant au dimensionnement des installations et aux choix techniques à retenir, quant à l'évaluation précise des consommations futures et donc des économies à réaliser.

Contexte

Le projet se situe sur la commune de Massaguel, au Sud du département du Tarn. La Commune vient de se doter d'une compétence technique chargée d'accompagner la prise de décision, dans le cadre de la transition énergétique de son territoire. En charge des bâtiments qu'elle gère, ce projet s'intègre dans une démarche qualité de long terme afin de maîtriser ses propres charges de fonctionnement. Dans une perspective de rénovation thermique de la salle polyvalente, il s'agit ici de se poser la question du choix de l'énergie en considérant les besoins thermiques cumulés de l'école, de la salle polyvalente, de la mairie et des deux logements du 1^{er} étage.

Conscient de l'importance du poste chauffage sur les dépenses globales communales, le maître d'ouvrage recherche des réponses aux enjeux de maîtrise des charges et environnementaux.

1/ Etat des lieux

Le site est composé de 3 bâtiments chauffés au fioul et au gaz propane. Un quatrième bâtiment a récemment été construit (foyer rural) et n'est pas intégré en première approche au regard des équipements récents en place (une Pompe à chaleur Air/Air), de son niveau d'isolation (performant en respect des normes thermiques actuelles) et de son usage (intermittence très forte). A terme, si le projet bois énergie se réalise, il conviendra d'intégrer ce volume supplémentaire à chauffer, sans modifier la puissance à installer. Le bâtiment de la mairie possède à l'étage deux logements également chauffés au gaz par des chaudières individuelles.

En termes de générateurs, nous avons :

- Deux chaudières fioul pour l'école (44 kW, 2002) et la salle polyvalente (145 kW, 1994),
- Deux chaudières individuelles gaz pour la mairie et un logement, des radiants gaz pour le second logement (34 kW, 2016 pour la mairie, 20 ans pour un logement, environ 10 ans pour le second).

Les consommations énergétiques sont relativement stables avec en moyenne 55 MWh de gaz et 20 MWh de fioul par an. Les dépenses quant à elles varient fortement selon le prix du combustible (fioul à 70 €/MWh en 2015, 100 €/MWh en 2013).

Globalement, et au regard des besoins intermittents de chaque bâtiment, la réflexion à venir sera de créer une chaufferie centrale pour alimenter l'ensemble de ces besoins, en utilisant la chaudière récente de la mairie comme appoint.

Description sommaire des bâtiments

	<i>Mairie</i>	<i>Salle polyvalente</i>	<i>Logements Mairie</i>	<i>Ecole</i>
Surface chauffée (m ²)	160	328	160	178
Volume chauffé (m ³)	480	1 970	400	445
Température de consigne (°C)	20°C			
Niveau d'isolation	Bon	Faible	Moyen	
Energie utilisée	Fioul et gaz			
Typologie d'usage	Tertiaire	Occasionnel	Résidentiel	Tertiaire
Intermittence moyenne (%)	40	20	90	40

Consommations énergétiques actuelles

Energie, en MWh/an	Mairie et logements	Salle polyvalente et école	Total
2013	60	19	79
2014	47	17	64
2015	58	23	81
Moyenne	55	20	75

En 2015, les dépenses énergétiques totales pour le chauffage ont été de 14 030 €, en sachant qu'une partie du gaz est facturée aux locataires. En 2013, période de tarification élevée, la facture s'élevait à environ 14 600 € TTC.

En première approche, on peut donc considérer que les dépenses communales sont directement liées :

- A la rigueur de l'hiver, plutôt doux ces dernières années,
- Au prix unitaire des énergies fossiles, très variable et volatile.

Dans cette première estimation, les consommations d'eau chaude sanitaire sont considérées négligeables au regard de la typologie des usages. En réalité, il faudra bien sûr les considérer en phase d'expertise. Elles augmenteront le volume de consommation et amélioreront donc les résultats économiques.

Afin de maîtriser durablement les dépenses, et dans une perspective de renouvellement des équipements en place, la présente analyse d'opportunité vise trois objectifs :

- Economiques : Réduire les dépenses de fonctionnement tout en créant de la valeur ajoutée localement ;
- Sociaux : Soutenir la créativité, la compétitivité et les emplois locaux ; Réduire la facture énergétique des locataires ;
- Environnementaux : Réduire le recours aux énergies polluantes et augmenter celui aux énergies renouvelables, privilégier un approvisionnement durable et local.

2/ Bilan énergétique

Au regard des besoins publics existants sur le site, il n'y a pas directement d'opportunité à étudier un projet énergétique au bois. C'est la présence des logements à proximité qui permet d'étudier le projet. Il convient donc d'intégrer dans la réflexion leurs besoins thermiques. Les besoins n'étant pas dans la même période horaire, un foisonnement de la puissance pourra être considéré. Cette solution technique implique de mettre en place un système hydraulique pour diffuser la chaleur produite (logement chauffé par radiateurs gaz) et de créer une chaufferie spécifique pour accueillir ce type d'énergie. Ce surcoût sera intégré dans le bilan financier du projet.

	Ensemble du site
Surface chauffée	826 m ²
Usage du chauffage	Résidentiel & Tertiaire
Volume à chauffer	3 295 m ³
Degré Jour Unifié	1900 °C.jour
Température extérieure de base	-6°C
Altitude	Entre 200 et 300 mètres
Besoin annuel estimé	90 MWh/an
Puissance totale	100 kW

A noter que l'expertise donnera des résultats plus précis afin de valider ces premiers chiffres. Ceux-ci seront utilisés pour aller plus loin et aborder l'analyse financière du projet.

3/ Définition technique du projet

Mise en place d'une chaufferie bois collective avec appoint gaz (chaudière à condensation gaz existante)	Combustible : Plaquette de bois, produit sec et calibré (PCI de 3.5 MWh/tonne)
Puissance bois de 100 kW pour couvrir 100 % des besoins annuels	Avec réseau hydraulique, émetteurs à préciser (aérotherme performant et réseau hydraulique dans un logement)
Silo de stockage de 15 m ³ brut	2 à 4 chargements par an, livraison en vrac. Consommation estimée à 130 MAP/an
Chaufferie de 20 m ² avec silo à proximité	Réseau primaire de 50 ml, optimisable Densité thermique très bonne : 2.3 MWh/ml
Référence	Renouvellement des générateurs à l'identique

4/ Approche économique et financière

4-1/ Investissement

- La solution de référence est l'existant en considérant un renouvellement des équipements dans les 20 prochaines années, l'analyse considère en première approche un coût de l'énergie fossile constant.
- La solution bois énergie centralise la production avec création de réseaux hydrauliques pour la distribution de chaleur et sous-stations dans les chaufferies existantes. La chaudière gaz à condensation est gardée en relève et en appoint.

Détail des investissements	Référence	Bois énergie
Générateurs et périphériques	8 250	75 000
Construction silo (15 m ³)		25 000
Construction chaufferie (20 m ²)		30 000
Réseau primaire (50 ml)		46 000
Frais d'ingénierie (12%)		25 000
TOTAL en €HT	8 250	201 000

4-2/ Exploitation (en € TTC/an)*

Postes de dépenses	Référence	Bois énergie
P1 (consommations d'énergie)	16 920	3 375
P2 (frais d'entretien courant)	1 000	750
P3 (provision pour renouvellement)	248	1 200
<i>Total charges d'exploitation</i>	<i>18 168</i>	<i>5 325</i>
Economie annuelle d'exploitation		12 843

* Le poste p4 (annuités) n'est pas pris en compte dans cette première phase d'analyse

Hypothèses de calculs

<i>Solution de référence</i>	<i>Solutions bois</i>
Prix du fioul (pour 10% des besoins et rendement de 85 %) : 70 €TTC/MWh ; Prix du gaz (pour 90 % des besoins et rendement gaz de 85%) : 170 €TTC/MWh ; P3 : 3% de l'investissement	Rendement global bois : 80 % ; Prix du bois : 30 €TTC/MWh (plaquette séchée et calibrée) ; P3 : 4 % de l'investissement chaudière

4-3/ Temps de retour sur investissement

Solution bois plaquette performante	
Surcoût du projet bois (en € HT)	192 750
Taux de subvention envisagé (%)	Temps de retour sur investissement
0	15
20	12
40	9

La comparaison porte uniquement sur la production d'énergie. Cependant, il faut prendre en compte également **le coût du réseau secondaire dans un logement, estimé à 6 400 €HT.**

4-4/ Retombées économiques pour les usagers

Il est considéré ici que le projet profite à tout le monde :

- Confort nettement amélioré pour tous les usagers (locataires, secrétaire, élus et usagers de la salle),
- Maîtrise des dépenses tout en faisant appel à un énergie locale, propre et renouvelable.

Cependant, vu que la Commune ne paye pas les charges énergétiques des locataires, il convient de considérer que ceux-ci participeront financièrement au projet :

- par le biais d'un abonnement (ou charges locatives pour financer les investissements),
- par un compteur de calorie (pour les charges de fonctionnement, la mairie déterminera elle-même le coût du service rendu).

Les règles de répartition de ces charges seront à définir par les élus eux-mêmes :

Bilan et conclusions

Bilan environnemental

- Quantité (Tep) d'énergie fossile substituée : 9 Tep/an
(base : 1 Tep=11700 kWh)
- Quantité de CO2 économisée : 24 tonnes/an
(base : 0.183 kg de CO2 par kWh)
- Quantité de SO2 évitée : 16 kg/an
(base : 0,35 g de SO2 par kWh)

Principes de base pour une bonne installation

Le bon fonctionnement d'une chaufferie au bois sera toujours conditionné par le triptyque suivant :

- L'installation :
 - Pas de petites économies, choisir du matériel performant de qualité,
 - Pas de conception complexe impliquant des contraintes d'exploitation,
 - Pas de compromis, ni de solutions alambiquées : Aller au plus simple,
 - Ne pas hésiter à consulter plusieurs artisans, plusieurs fabricants ...
- L'approvisionnement :
 - S'assurer et exiger la qualité auprès du fournisseur (contrat d'approvisionnement),
 - Prévoir un lieu de stockage permettant de garder le combustible bien sec. Le taux d'humidité est un paramètre fondamental du bon fonctionnement de l'ensemble,
 - Avoir une logistique simple et efficace :
- L'exploitation de la chaufferie implique la qualité du prestataire en charge de l'entretien (1 à 2 fois/an).

La clé de voute du financement

Comme le montre l'analyse financière, la rentabilité du projet est très intéressante globalement. Il convient maintenant de faire valider ces résultats avec l'expertise d'un installateur et le positionnement des financeurs. A noter qu'un tel projet se réalise pour une durée d'exploitation d'au moins 20 ans.

Conclusion

Après analyse, ce projet rempli toutes les conditions nécessaires pour faire un bon projet (Approvisionnement local existant, soutien à l'activité économique locale, économies d'exploitation conséquentes pour tous les usagers.

Le projet doit se voir comme une amélioration dans le temps et une réelle transition énergétique du patrimoine communal. **Néanmoins, pour valider sa faisabilité technique et financière, il est nécessaire de vérifier quelques points :**

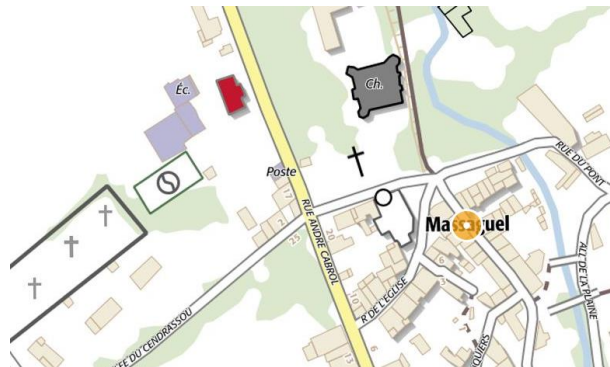
- L'espace d'implantation du bloc chaufferie+silo doit être imaginé de manière centrale à tous les besoins thermiques, sans gêner le fonctionnement du site, et en simplifiant la livraison du combustible.
- La question du financement du projet global (chaufferie et chaudière bois, silo et hydro accumulation et réseaux secondaires) restera centrale et la capacité de la Commune à mobiliser le maximum d'aide sera prépondérante. Ce projet devra également intégrer vos propres règles de répartition des charges avec les locataires pour être pertinent sur le plan financier.
- L'analyse financière ici présente ne tient pas compte de la hausse du coût des énergies fossiles. En phase de faisabilité, une analyse plus fine devra être réalisée.
- Enfin, cette approche invitant à changer d'énergie ne doit pas éviter de renforcer l'isolation des parois afin de réduire ces besoins énergétiques, principalement :
 - Les combles de la mairie,
 - La toiture du gymnase.

ANNEXES

Plan de localisation



Plan de situation



Plan de masse



Vue arrière, vers chaufferie fioul principale