
Étude préalable : Implantation d'une chaudière automatique à bois déchiqueté

GHT de Saintonge

Référent : Bruno GENDRE

Département de la Charente Maritime

11 boulevard Ambroise Paré

17100 - SAINTES

Téléphone : 05 46 95 12 23

[Courriel : bruno.gendre@ch-angely.fr](mailto:bruno.gendre@ch-angely.fr)

décembre-21



Adresse du site :

EHPAD Les Couleurs du Temps

Chemin de la Longée

17350 SAINT SAVINIEN

Étude réalisée par :

Centre Régional des Énergies Renouvelables

8, rue Jacques Cartier - Z.A. de Baussais

79260 LA CRÈCHE

Correspondant : Sébastien PINAUD

Tél. : 05 49 08 24 24

Fax : 05 49 08 24 25

Courriel : sebastien.pinaud@crer.info

V2 - RED-SP / REV-ChB-29/11/2021 - Modification taux TVA



Avec le soutien de :



1 - Préambule

1.1 Objet

Le Centre Hospitalier de Saintonge est propriétaire de l'EHPAD de Saint Savinien dont le système de chauffage actuel au fuel est âgé de plus de 20 ans et le Centre Hospitalier souhaite profiter de l'opération pour envisager des modifications de cet équipement en étudiant l'opportunité de recourir à une source d'énergie renouvelable. Dans ce cadre, la note d'opportunité multi-EnR réalisée indique une opportunité majeure concernant la ressource bois déchiqueté. La présente étude a donc pour but de préciser les résultats d'une telle opportunité.

Ainsi, afin de connaître plus précisément les solutions qu'offre l'énergie bois et les conditions de faisabilité qu'elle suppose tant sur le plan technique, financier, qu'administratif, le maître d'ouvrage a sollicité l'assistance du Centre Régional des Énergies Renouvelables pour conduire une étude préalable pour l'installation d'une chaufferie collective à bois sur ce site.

Une première visite de site, réalisée le 18 octobre 2021, a permis de juger de la validité technique du projet (espace disponible, accès) et des opportunités économiques, financières et environnementales d'étudier un tel système de chauffage.

Ce projet revient à étudier :

- les aménagements du site (accès des camions de livraison, ...),
- la création d'une chaufferie automatique (emplacement de la chaudière et du silo de stockage),
- la création de sous-stations permettant la livraison de la chaleur,
- le réseau enterré (si nécessaire).

L'étude préalable est un outil d'aide à la décision, qui est conduite de façon à :

- vérifier la faisabilité technique du projet,
- proposer des solutions techniques adaptées au contexte local,
- évaluer les enjeux thermiques du projet,
- proposer un montage financier.

L'organisation juridique et comptable du projet pourra être étudiée ultérieurement.

1.2 Paramètres généraux de l'étude

Informations générales sur l'utilisateur et/ou maître d'ouvrage :

Maître d'ouvrage	GHT de Saintonge
Nombre de bâtiments concernés :	2

Informations générales sur le site :

Site en zone :	Rurale
Commune :	17350 SAINT SAVINIEN
Département :	Département de la Charente Maritime
Zone climatique correspondante :	H2
Température extérieure de base :	-5 °C
Altitude du site :	0 à 200m
Température extérieure corrigée :	-5 °C
DJU <small>réf base 18</small> :	1 653 °C
Nombre de jours de chauffe :	232 j/an

1.3 Désignation générale des bâtiments

Les bâtiments retenus pour l'étude préalable ont été sélectionnés en ne retenant que ceux dont les dépenses d'énergies ont été jugées importantes et ceux dont les équipements thermiques appellent une réhabilitation proche.

Nom du bâtiment	Famille	Nom du Propriétaire	Nom de l'utilisateur ayant à charge les dépenses d'exploitation
EHPAD	Etablissement sanitaire	GHT de Saintonge	GHT de Saintonge
Foyer Hébergement	Etablissement sanitaire	GHT de Saintonge	GHT de Saintonge

1.4 Extrait cadastral



1.5 Vue aérienne



2 - Description des sites de référence

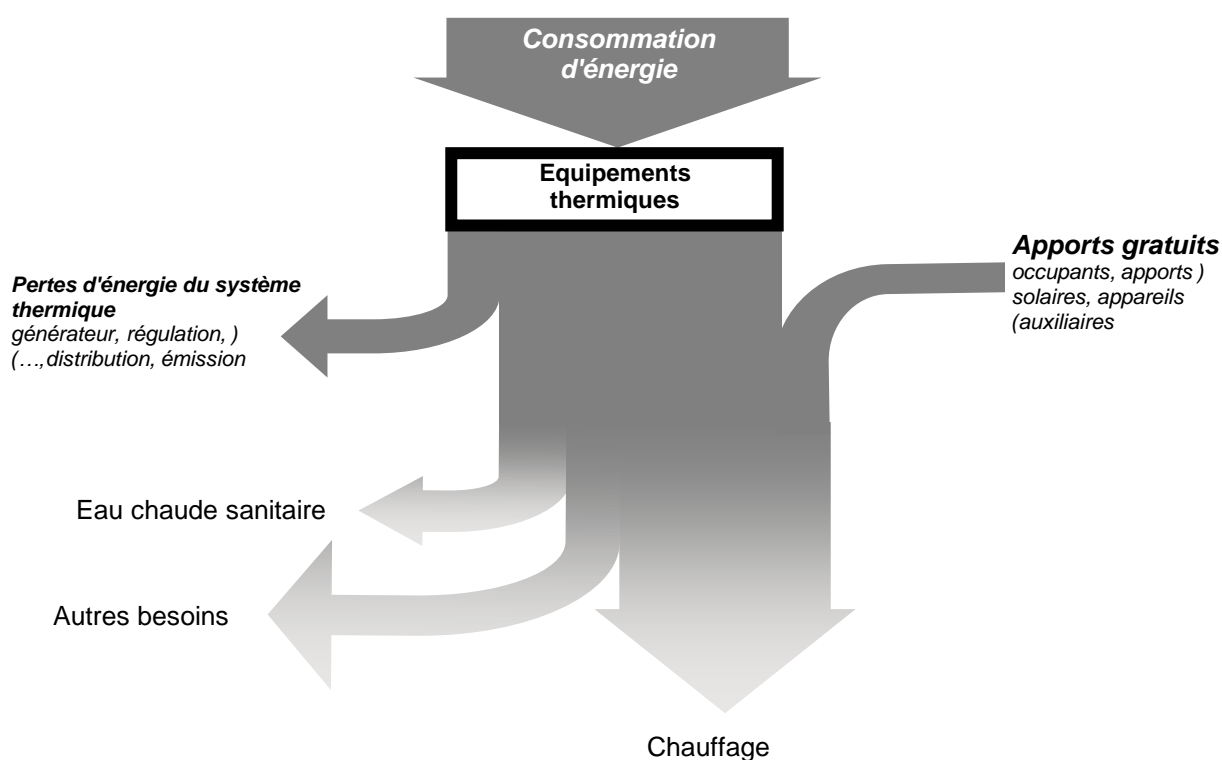
2.1 Description de la solution de référence

La description d'une référence d'étude est conduite pour chaque bâtiment inscrit dans le projet :

- à partir de la situation existante pour les bâtiments occupés depuis plus de deux ans et dont la situation thermique est représentative,
- à partir de données calculées pour les bâtiments en projet, neufs ou bâtiments existants ayant subis une forte modification de leur comportement thermique.

Cette base de données techniques sur l'état des installations, les besoins et consommations d'énergie, les dépenses d'investissement et d'exploitation fournit les renseignements nécessaires au dimensionnement du projet, à l'estimation des conditions de fonctionnement du projet. Dans un second temps, elle donne les possibilités de comparer les différentes solutions.

2.2 Schéma des flux d'énergie



2.3 Bâtiment 1

EHPAD

Nature du site : Etablissement sanitaire
Type de construction : existante

Date de construction : 2009
Date de dernière réhabilitation : non envisagée

Identification des besoins thermiques :
- chauffage des locaux
- eau chaude sanitaire

Méthode d'analyse de la référence :
- Analyse des factures sur 2 ans

Données relatives au chauffage des locaux

Nombre de niveau(x) à chauffer : 2
Surface totale : 3 515 m²
Volume total : 8 788 m³
Surface chauffée : 3 164 m²
Volume chauffé : 7 645 m³

	Parois opaques verticales	Parois opaques horizontales - Plafonds	Parois opaques horizontales - Sol	Parois vitrées
Composition	Construction maçonnée	Combles perdus	Dalle béton	Menuiseries double vitrage
Epaisseur isolation	~10cm de laine minérale	Minimum de 20cm	Isolation non déterminée	Variable
Niveau d'isolation	très satisfaisant	très satisfaisant	moyen	satisfaisant

Mode de ventilation : Ventilation mécanique contrôlée simple flux

Dépérditions thermiques globales : Coefficient G : 0,8 W/m³.°C

Occupation moyenne du lieu :

Température intérieure	21°C	19°C				
DJU correspondants	2 378°C.j	1 914°C.j				
Périodes d'occupation	12 h/j	12 h/j				
Jours par saison de chauffe	232 j/an	232 j/an				
Coefficient d'intermittence						1,30

Besoins de chauffage exprimés 295 378 kWh/an

Type d'équipements pour le chauffage :

	Système de base			Système d'appoint		
	Description sommaire	Rendement	Âge	Description sommaire	Rendement	Âge
Génération	Chaudières Fioul	95%	Référence			
Distribution	Circuit bitube	95%	12 an(s)			
Émission	Pl chauffant + Radiateurs	95%	12 an(s)			
Régul. - prog.	GTC + rob. therm.	96%	Référence			
Rendement global	82%					
Taux de couverture	100%					
Conso. d'énergie	358 869 kWh/an					

Commentaires : Les calculs sont réalisés avec les températures de 21°C le jour et 19°C la nuit. Si les températures sont supérieures à ces valeurs, il en résultera une augmentation de la consommation d'environ 7% par °C supplémentaire. Le chauffage des locaux est assuré par deux chaudières, datant de 2009, marque ATLANTIC GUILLOT - LRP F7 Unit de 225kW chacune. Ces chaudières alimentent le chauffage de l'EHPAD à travers un circuit radiateurs, un circuit CTA-Ventilo-convecteurs, un circuit plancher chauffant. Les chaudières assurent également la préparation de l'eau chaude sanitaire via un échangeur à plaques et un ballon de stockage d'une capacité de 1000 litres pour l'EHPAD.

Données relatives à la production d'eau chaude sanitaire

Quantité d'eau chaude sanitaire consommée : 500 m³/an moyenne relevée sur 5 années
 Température moyenne d'usage de l'eau : 50°C

Besoins d'eau chaude sanitaire

22 620 kWh/an

Type d'équipement pour la production d'eau chaude sanitaire :

	Système de base			Système d'appoint		
	Description sommaire	Rendement	Âge	Description sommaire	Rendement	Âge
Génération	Chaudières Fioul + échang.	91%	12 an(s)			
Stockage	Préparateur 1000litres	95%	12 an(s)			
Distribution	Bouclage sanitaire	80%	12 an(s)			
Rendement global :	69%					
Taux de couverture :	100%					
Conso. d'énergie	32 635 kWh/an					
Energie utilisée :	Fioul domestique					
Emissions de CO₂	9,74 tonne(s) de CO2/an					

Commentaires : La production d'eau chaude sanitaire est assurée par un échangeur à plaques raccordé sur la chaufferie fioul. L'échangeur alimente un ballon de stockage d'une capacité de 1000 litres. Un adoucisseur d'eau est présent sur la production de l'eau chaude sanitaire. Dépenses entretien (P2) et de gros entretien (P3) intégrées dans le poste chauffage.

Bilan d'exploitation des services

	Analyse énergétique			Analyse environnementale	
	Besoins thermiques kWh/an	Consom. d'énergie kWh/an	Répartition %	Emissions de CO ₂ tCO ₂ /an	Répartition %
Chauffage	295378	358869	92%	107 t/an	92%
Eau chaude sanitaire	22620	32635	8%	10 t/an	8%
Total	317998	391504	100%	117 t/an	100%

r

;

2.4 Bâtiment 2 Foyer Hébergement

Nature du site : Etablissement sanitaire Date de construction : non communiquée
 Type de construction : existante Date de dernière réhabilitation : en projet

Identification des besoins thermiques :
 - chauffage des locaux
 - eau chaude sanitaire

Méthode d'analyse de la référence :
 - Analyse des factures sur 2 ans

Données relatives au chauffage des locaux

Nombre de niveau(x) à chauffer : 2
 Surface totale : 2 507 m² Surface chauffée : 2 131 m²
 Volume total : 6 268 m³ Volume chauffé : 5 327 m³

	Parois opaques verticales	Parois opaques horizontales - Plafonds	Parois opaques horizontales - Sol	Parois vitrées
Composition	Construction maçonnée	Combles perdus	Dalle béton	Menuiseries double vitrage
Epaisseur isolation	Isolation variable	Minimum de 20cm	Isolation non déterminée	Variable
Niveau d'isolation	moyen	très satisfaisant	Niveau satisfaction	satisfaisant

Mode de ventilation : Ventilation mécanique contrôlée simple flux

Dépéntritions thermiques globales : Coefficient G : 0,7 W/m³.°C

Occupation moyenne du lieu :

Température intérieure	21°C	19°C				
DJU correspondants	2 378°C.j	1 914°C.j				
Périodes d'occupation	12 h/j	12 h/j				
Jours par saison de chauffe	232 j/an	232 j/an				
Coefficient d'intermittence						1,30

Besoins de chauffage exprimés 107 031 kWh/an

Type d'équipements pour le chauffage :

	Système de base			Système d'appoint		
	Description sommaire	Rendement	Âge	Description sommaire	Rendement	Âge
Génération	Résistance électrique	100%	Référence			
Distribution	Chauffage divisé	100%	nc			
Émission	Radiateur à inertie	88%	Référence			
Régul. - prog.	Régulation centralisée	97%	Référence			
Rendement global		85%				
Taux de couverture		100%				
Conso. d'énergie		125 388 kWh/an				
Energie utilisée :		Electricité				
Emissions de CO₂		22,57 tonne(s) de CO₂/an				

Commentaires : Les calculs sont réalisés avec les températures de 21°C le jour et 19°C la nuit. Si les températures sont supérieures à ces valeurs, il en résultera une augmentation de la consommation d'environ 7% par °C supplémentaire. Le chauffage des locaux est assuré actuellement par des convecteurs électriques âgés de plus de 20 ans et qui seront à renouveler prochainement (d'où l'intégration de nouveaux équipements dans cette analyse).

Données relatives à la production d'eau chaude sanitaire

Quantité d'eau chaude sanitaire consommée : 1 724 m³/an
Température moyenne d'usage de l'eau : 50°C

Besoins d'eau chaude sanitaire

77 976 kWh/an

Type d'équipement pour la production d'eau chaude sanitaire :

	Système de base			Système d'appoint		
	Description sommaire	Rendement	Âge	Description sommaire	Rendement	Âge
Génération	Résistance électrique	100%	Référence			
Stockage	Préparateurs ECS	100%	Référence			
Distribution	Bouclage sanitaire	90%	nc			
Rendement global :	90%					
Taux de couverture :	100%					
Conso. d'énergie	86 640 kWh/an					
Energie utilisée :	Electricité					
Emissions de CO₂	3,47 tonne(s) de CO2/an					

Bilan d'exploitation des services

	Analyse énergétique			Analyse environnementale	
	Besoins thermiques kWh/an	Consom. d'énergie kWh/an	Répartition %	Emissions de CO ₂ tCO ₂ /an	Répartition %
Chauffage	107031	125388	59%	23 t/an	87%
Eau chaude sanitaire	77976	86640	41%	3 t/an	13%
Total	185007	212027	100%	26 t/an	100%



3 - Bilan de la situation de référence

3.1 Bilan des besoins thermiques de référence

Les besoins thermiques indiquent les pertes d'énergie par l'enveloppe du bâtiment (murs, combles, système de ventilation, infiltrations d'air). Ces besoins sont entièrement indépendants du système de production de chaleur.

Les besoins thermiques d'un bâtiment dépendent de différents paramètres :

- le volume à chauffer,
- l'isolation des murs et des combles (type, épaisseur, âge et mise en œuvre du ou des matériau(x) isolant(s)),
- la température souhaitée,
- les menuiseries (étanchéité et vitrage),
- le système de ventilation mécanique (simple flux, hygro réglable, double flux, puits canadien),
- les périodes d'occupation.

	Chauffage des locaux 		Eau chaude sanitaire 		Total	
	kWh/an	%	kWh/an	%	kWh/an	%
EHPAD	295378	73%	22620	22%	317998	63%
Foyer Hébergement	107031	27%	77976	78%	185007	37%
	402409	100%	100596	100%	503005	100%

3.2 Bilan des dépenses d'exploitation de référence

Les dépenses d'exploitation correspondent aux coûts engendrés par le système de chauffage pour répondre aux besoins thermiques exigés par le bâtiment. Ces coûts varient en fonction de différents paramètres :

- le rendement du ou des système(s) de production de chaleur,
- le coût de l'énergie utilisée,
- l'entretien et la maintenance engendrés par l'utilisation des systèmes de production de chaleur,
- les consommations des appareils auxiliaires (circulateur, régulation, ...).

3.5 Bilan environnemental

La France s'est engagée en 1997 à limiter ses émissions de gaz à effet de serre en signant le Protocole de Kyoto. Les engagements considèrent 6 principaux gaz à effet de serre : le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O), les hydrofluorocarbures (HFC), les perfluorocarbures (PFC) et l'hexafluorure de soufre (SF₆). L'engagement quantitatif de la France, au sein de la bulle européenne, est de stabiliser les émissions nettes de gaz à effet de serre.

En 2006, le Grenelle de l'Environnement fixe les objectifs de diminution des gaz à effet de serre (-20% en 2020) et des consommations d'énergie (-20% en 2020) et fixe l'objectif de produire 20% de la production d'énergie française à partir des énergies renouvelables en 2020.

Enfin en 2015, la Loi de Transition énergétique pour la croissance verte fixe les grands objectifs d'un nouveau modèle énergétique français, dans le cadre mondial et européen, et encourage une « croissance verte » en réduisant la facture énergétique de la France et en favorisant des énergies dites « nouvelles », propres et sûres. Elle comporte aussi des dispositions favorisant l'économie circulaire et une meilleure gestion des déchets.

Tous les gaz n'ayant pas le même pouvoir de réchauffement global (PRG), les émissions des différents gaz sont ramenés en tonne équivalent de CO₂. Ce qui est aujourd'hui demandé, c'est une diminution de l'effet des émissions françaises en termes de réchauffement global, c'est-à-dire qu'une hausse d'émissions de CO₂ pourrait être compensée par une baisse d'émissions de CH₄ à PRG équivalent, par exemple. Cette homogénéisation passe par une expression des émissions de chacun de ces gaz en tonne équivalent CO₂.

	Pouvoir de réchauffement global tonne de CO ₂ /an
EHPAD	117 t de CO ₂ /an
Foyer Hébergement	26 t de CO ₂ /an
	143 t de CO₂/an

Soit l'équivalent de 1299012kms avec une citadine émettant 110gCO₂/km, soit l'équivalent de 32,4tour(s) de la Terre chaque année

4 - Exigences techniques générales

4.1 Exigences liées à la ressource

L'approvisionnement en combustible bois peut être assuré de différentes manières :

1- L'auto-approvisionnement : l'exploitant de l'équipement dispose de ressources en bois qu'il conditionne et stocke afin de répondre aux besoins de consommation. Ce mode d'approvisionnement exige un lieu de stockage du combustible pour répondre au moins à une saison de chauffe. Il appelle à disposer d'outils et matériels pour le broyage et la manutention du combustible.

2- Le circuit des entreprises de transformation du bois : les entreprises de transformation du bois génèrent fatalement la production de sous-produits. En fonction de la technologie de chaufferie installée, cette ressource peut être directement mobilisable (en fonction de ses caractéristiques physico-chimiques : essence, granulométrie, humidité, masse volumique) ou nécessiter un conditionnement.

3- L'appel aux sociétés d'approvisionnement : entreprises d'exploitation du bois ou prestataires de service de livraison, ces sociétés répondent aux besoins des propriétaires de chaudières automatiques au bois pour la livraison de combustibles variés (ci joint carte).

4.2 Exigences liées à la livraison

La garantie d'approvisionnement étant assurée par les sociétés d'approvisionnement sur l'ensemble de la région Nouvelle Aquitaine, l'exigence de ressource en bois est levée.

Par ailleurs, afin de profiter au mieux de l'offre régionale d'approvisionnement en combustible, il conviendra néanmoins de concevoir un silo de stockage permettant tout type de livraison (grappin, benne basculante, benne à fond mouvant,...).

Caractéristiques du combustible bois :

Provenance du combustible :	Société d'approvisionnement
Type de camion de livraison retenu :	Camion porteur
Moyen de déchargement retenu :	Bennage direct dans le silo
Masse volumique :	260 kg/m ³
Contenu énergétique (Hr ≤ 25%) :	3 600 kWh/tonne



Mode d'approvisionnement retenu :

Société d'approvisionnement

La filière des sociétés d'approvisionnement est celle retenue pour l'analyse comparative du projet ainsi que par le porteur de projet. En effet, cette solution apporte le meilleur confort au niveau de l'approvisionnement de combustible.

Comment s'approvisionner en combustible ?

Afin de sélectionner son approvisionneur en combustible (bois déchiqueté), la procédure est la suivante :

- Connaître la granulométrie et l'humidité du combustible adaptées au matériel envisagé (notice technique, fournisseur, installateur,...).

- Contacter les fournisseurs de combustible et prendre rendez-vous sur le site.

- Demander lors du rendez-vous les techniques de livraison (aménagement spécifique à prévoir : accès, trappe de livraison en toiture,...), la granulométrie, l'humidité et le prix du combustible proposé.

- Faire à cette occasion une demande de devis précisant ces différents points (engagement du fournisseur).

- Vérifier que les propositions correspondent à vos besoins.

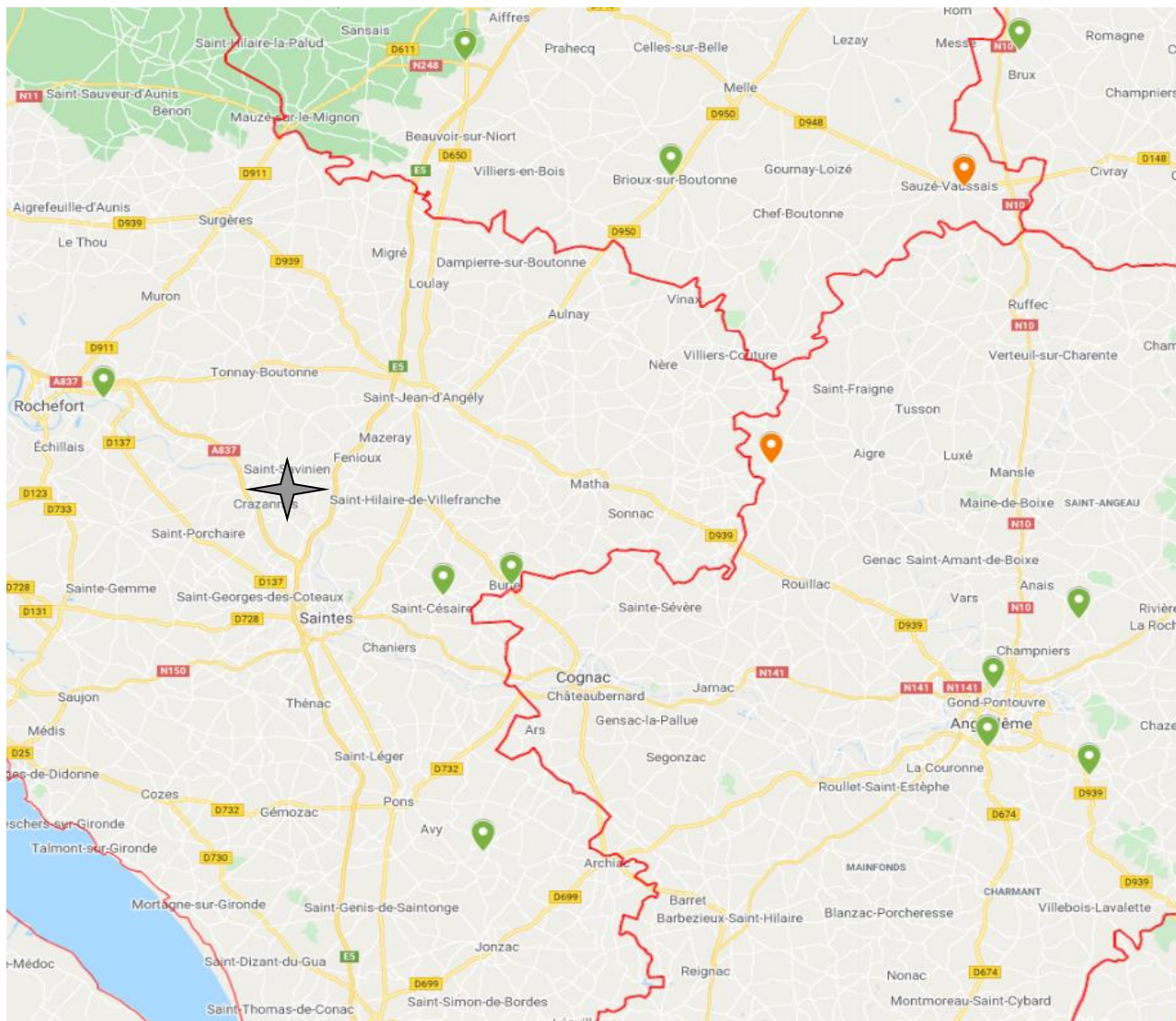
- Réaliser les voies d'accès, les trappes de livraison et les différents aménagements exigés par le fournisseur de combustible.

Afin de pérenniser l'approvisionnement en bois, il est vivement recommandé de signer un contrat d'approvisionnement avec votre fournisseur précisant la granulométrie, l'humidité, la quantité du bois livré ainsi que les conditions de livraison.

4.3 Approvisionnement en combustible bois : les acteurs locaux

Veillez retrouver ici les structures locales pouvant assurer la production et fourniture de combustibles bois pour chaufferies automatiques dans un secteur de proximité autour du site de l'opération. Pour obtenir les coordonnées de ces structures, vous pouvez retrouver la cartographie sur le site Internet du CRER : www.crer.info, ou en suivant le lien ci-dessous (cliquer sur le pictogramme pour afficher les coordonnées) :

<https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1HH5aQL1fBkZCNS0WvmbXLHktTHw&ll=45.50882400658937%2C1.4550736906249995&z=7>



Fournisseur de combustible bois déchiqueté et/ou granulés de bois



Fournisseur de combustible bois déchiqueté et/ou granulés de bois certifiées ou en cours de certification

4.4 Le réseau national des Entreprises certifiées Chaleur Bois Qualité +

Depuis 2015, l'**Association Nationale Chaleur Bois Qualité Plus (CBQ+)** regroupe des producteurs et distributeurs de bois énergie à destination des chaufferies automatiques. Son objectif : participer au développement de la filière bois énergie en apportant diverses garanties concernant la qualité du combustible bois utilisé, ceci afin de développer les bonnes pratiques et de multiplier les références sur le territoire.

Au travers d'une certification suivant la démarche qualité **ISO 9001**, CBQ+ apporte les garanties suivantes :

- Une traçabilité et un contrôle qualité des approvisionnements,
- Un suivi qualité des procès de production avec la mise en place d'une traçabilité des lots de production,
- Des produits de qualité respectant la norme ISO 17225 sur les combustibles bois,
- Des analyses régulières de contrôle interne de la qualité du produit ainsi que des analyses en laboratoires spécialisés,
- Un suivi des livraisons clients,
- La prise en compte de la satisfaction client,
- La montée en compétence du personnel des entreprises, permettant de garantir une production de qualité,
- Un suivi de l'entreprise par un organisme indépendant et compétent dans le domaine du bois énergie.

Cette démarche permet de garantir un produit constant, nécessaire pour atteindre de hautes performances tout en permettant d'optimiser la durée de vie de vos équipements et une qualité de service aux clients.

De plus, certaines entreprises volontaires du réseau intègrent les règles de gestion forestières durables via la **certification PEFC**.

Au travers de cette démarche, l'ensemble des entreprises adhérentes garantissent la production et distribution d'un combustible adapté aux installations de chauffage automatique et respectant les différentes réglementations en vigueur.

Pour plus de renseignements sur l'**Association Nationale Chaleur Bois Qualité Plus** et pour obtenir la liste de l'ensemble des entreprises au niveau national, vous pouvez consulter le lien ci-dessous :

<http://www.chaleur-bois-qualite-plus.org/Presentation-CBQ/Les-entreprises-adherentes>



4.5 Exigences liées à l'accessibilité

Vérifier la faisabilité technique d'un chauffage au bois conduit dans un premier temps à connaître la disponibilité de l'espace et les critères environnants.

Commentaires :

L'accessibilité aux espaces chaufferie et silo de stockage est garantie par la présence d'une zone de parking sur laquelle les camions de livraison de fioul accèdent actuellement pour les livraisons. La livraison de bois par camion benne est facilitée par la présence de ce parking permettant d'effectuer les manœuvres et la livraison en toute sécurité. Un espace enherbé proche de la chaufferie actuelle est disponible pour recevoir un ensemble thermique complet "silo de stockage et chaufferie bois". Nous proposons la réalisation d'un silo aérien avec un système de trémie de remplissage (la configuration d'un silo enterré est écartée au regard de la suspicion de présence d'eau dans le sol à faible profondeur 0 à 12m).

Schéma de l'accessibilité sur le site :



4.6 Exigences liées à l'espace

Le projet d'implantation de la chaufferie et du silo doit se situer dans un espace justifié par plusieurs points :

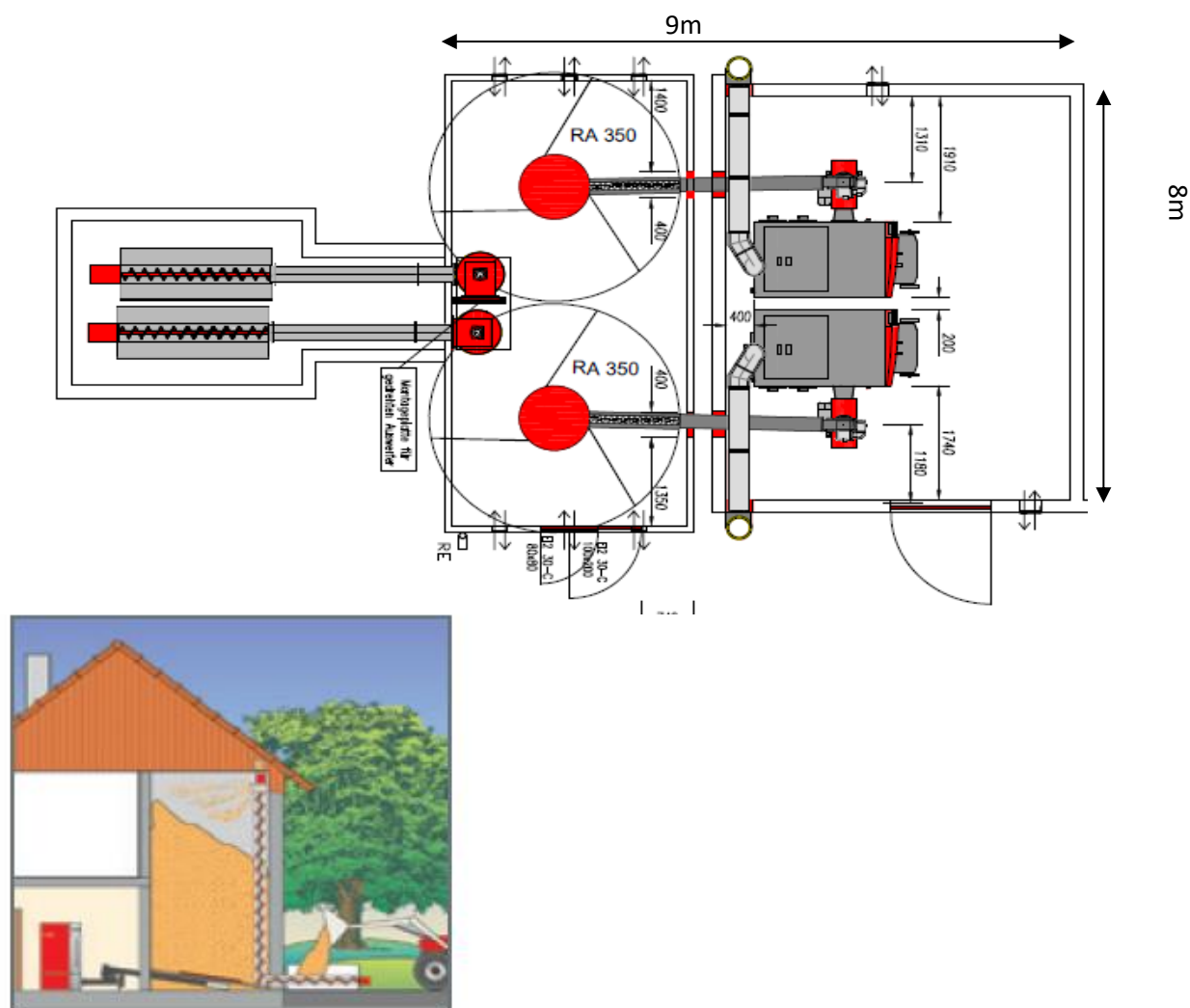
- la chaudière sera installée dans un local suffisamment spacieux,
- le combustible doit être protégé de l'humidité,
- la distance entre le silo et la chaudière doit être la plus faible possible,
- la voie d'accès aux véhicules de livraison de combustible.

Commentaires :

La chaufferie actuelle ne dispose pas de l'espace nécessaire pour installer la chaufferie bois. Elle pourra cependant accueillir le ballon tampon (en remplacement d'une chaudière fioul) ainsi que le préparateur ECS (en lieu et place de l'actuel), la chaudière d'appoint neuve avec redimensionnement et les équipements hydrauliques (départs réseaux existants + 1 départ pour réseau enterré vers Foyer Hébergement à créer). Ce système permettra la réalisation des travaux de chaufferie bois + création du réseau vers foyer d'hébergement tout en conservant le fonctionnement de l'installation existante. La solution technique de 2 générateurs bois en cascade de manière autonome permettra de sécuriser la production par le bois et permettra de tenir compte de l'évolution des besoins en cours de l'année (début de saison de chauffe = 1 seule chaudière en fonction, en pleine saison = 2 chaudières bois + chaudière appoint si nécessaire). Une solution avec une chaudière pourrait être envisagée, néanmoins, elle réduirait cependant le taux de couverture par la biomasse.

Un réseau de canalisations enterrées et isolées sera nécessaire pour rejoindre la chaufferie existante et un réseau partant de la chaufferie existante permettra de raccorder le foyer d'hébergement.

Schéma d'implantation dans le local technique :



5 - Orientations techniques

5.1 Production de chaleur

Générateur(s) :

La configuration du foyer pourra être à grille fixe ou volcan adaptée pour brûler des combustibles de faibles granulométrie (sciures, copeaux, plaquettes forestières) et d'humidité sur poids brut inférieure à 30 %.

L'introduction dans le foyer sera mécanique par vis sans fin, pour une alimentation sans à-coups. Les gaz de combustion circuleront dans des tubes de fumées. Pour limiter l'astreinte du nettoyage des tubes de fumées, un dispositif mécanique (turbulateurs ou ramoneur automatique) pourra être choisi.

Le traitement des fumées sera assuré par centrifugation (équipement cyclonique) si nécessaire.

	Puissance demandée W	Coefficient de surpuissance	Puissance individuelle à installer kW	Puissance demandée au réseau collectif kW
EHPAD	149 080 W	1,15	171 kW	171 kW
Foyer Hébergement	90 033 W	1,15	104 kW	104 kW
	239 113 W		275 kW	275 kW

Surpuissance globale	36
----------------------	----

<i>Rendement de distribution</i>	92%
<i>Foisonnement *</i>	65%
<i>Nombre de générateur</i>	3
<i>Puissance de la chaudière bois en base</i>	126 kW
<i>Puissance de la chaudière bois en cascade</i>	126 kW
<i>Puissance de la chaudière d'appoint ou de secours (1 chaudière existante conservée)</i>	225 kW
Puissance totale installée	351 kW

* : Le foisonnement dans l'utilisation des équipements de chauffage et la mise en marche des équipements de chauffage, l'inertie du chauffage collectif amènent à limiter la puissance du générateur de base (chaudière fonctionnant au bois). Toutefois, une analyse plus détaillée des besoins thermiques permettra de préciser les valeurs des puissances mises en jeu.

Afin de palier aux appels de puissance lors de la mise en route du chauffage, la mise en place d'un ballon tampon est fortement recommandée, voire imposée. Le volume à mettre en place sur l'installation est estimé à environ 3000 litres.

Il est à noter que le fonctionnement des chaudières bois est prévu en période de chauffe uniquement. En période de non chauffage (été notamment), la production d'eau chaude sanitaire sera réalisée par les équipements d'appoint (chaudière fioul pour l'EHPAD et résistance électrique dans préparateur ECS pour le Foyer).

Traitement des cendres et poussières :

Pour évacuer les cendres issues de la combustion du bois, une vis sans fin transportera les quantités à évacuer (» 1 à 1,5 % sur masse sèche) dans un cendrier facile à vider. Un second cendrier sera prévu pour diminuer la fréquence d'enlèvement des cendres.

Un pot à poussières recevra les résidus captés par le système de traitement des fumées.

Transfert silo-foyer :

La gamme de chaudière à installer est une chaudière à dessileur, le système de transfert qui convient est le convoyage par vis sans fin.

Cette technique de transfert autorise l'utilisation de combustibles de faibles granulométries tels que la sciure, le copeau ou la plaquette forestière.

L'extracteur sera à pales rotatives couvrant la totalité de la surface du silo pour disposer de la totalité de capacité de stockage et garder un bon coefficient de remplissage.

Silo de stockage :

Le volume utile du stockage devra satisfaire aux conditions d'approvisionnement et offrir une longue autonomie. Les dimensions générales du silo seront d'au moins :

Largeur du silo :	4,0 mètres
Longueur du silo :	8,0 mètres
Hauteur de stockage :	5,0 mètres
Coefficient de remplissage :	80%
Volume utile du silo de stockage :	128 m3

Local chaufferie

La parcelle pouvant recevoir la chaufferie est située sur une zone enherbée à proximité de la chaufferie existante et sur une zone facile d'accès par le parking.

La superficie permet l'intégration de la chaufferie, du silo de stockage ainsi que l'aire de rotation pour les camions.

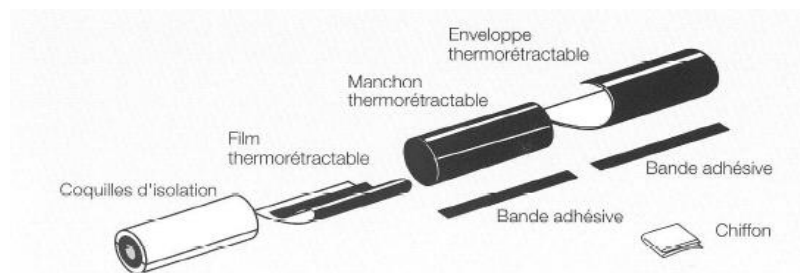
La surface du local de la chaufferie sera étudiée pour recevoir librement le générateur thermique automatique au bois déchiqueté. Une attention particulière sera portée sur l'accessibilité afin de faciliter la maintenance de la chaudière au bois, il sera ainsi retenu :

- un local chaufferie au niveau du sol,
- l'accès direct au cendrier,
- un espace suffisant pour l'entretien de la chaudière.

5.2 Distribution de la chaleur

Un réseau hydraulique primaire par canalisations enterrées préisolées sera tiré pour l'alimentation de la chaufferie actuelle puis de cette chaufferie, un réseau de distribution permettra de connecter le Foyer Hébergement tout en bénéficiant du secours de l'EHPAD. Un comptage d'énergie centralisé sera prévu à ce niveau afin de répartir les charges de chauffage.

Le réseau de distribution des calories alimente au total	1 sous-station(s)
Le projet nécessite des canalisations enterrées pour raccorder	1 bâtiment(s) supplémentaire(s)
La longueur de canalisations isolées et enterrées est d'environ :	135 mètres linéaires
Densité thermique globale du réseau enterré à créer	3 766 kWh/ml



5.3 Émission de chaleur

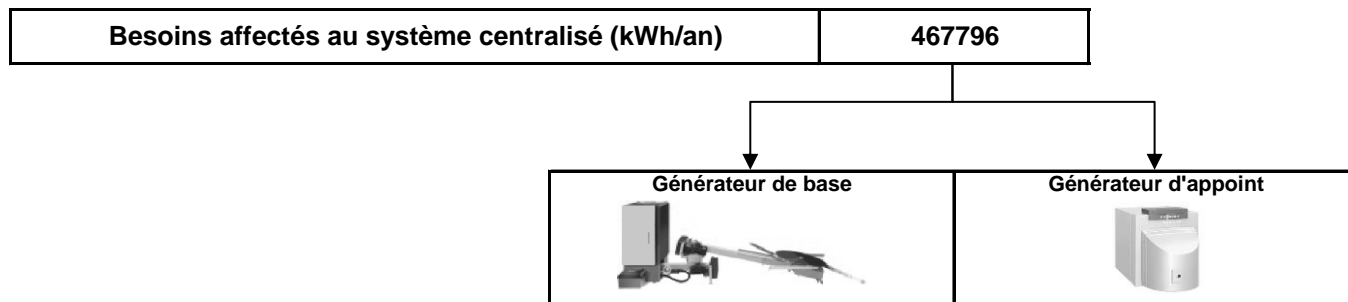
Un circuit hydraulique est imposé pour l'émission de chaleur dans les locaux. Il distribuera l'eau chaude auprès des émetteurs tels que radiateurs, aérothermes, plancher chauffant, système de production d'eau chaude sanitaire.

6 - Bilan d'exploitation annuel

6.1 Affectation des besoins d'énergie

	Chauffage des locaux		Eau chaude sanitaire		Total		
	kWh/an	Part assurée par le système centralisé	kWh/an	Part assurée par le système centralisé	Part assurée par le système centralisé (kWh/an)	Part assurée par le système décentralisé (kWh/an)	Total par bâtiment (kWh/an)
EHPAD	295378	100%	22620	65%	310081	7917	317998
Foyer Hébergement	107031	100%	77976	65%	157715	27291	185007
					467796	35208	503005

6.2 Bilan des consommations et charges d'exploitation du système centralisé



Installation de chauffage

Désignation de l'installation	Chaudière automatique au bois	1 Chaudière fioul existante
Rendement global	72%	82%
Taux de couverture des besoins	85%	15%

Consommations

Consommation énergétique	554 106 kWh/an	85 252 kWh/an
Consommation par unité de livraison	154 tonne(s)/an	8525 litres

Indicateurs de conduite d'installation

Quantité de cendres	1 539 kg/an	
Consommation sciure	1 099 m³/an	
Fréquence de livraison	30 benne(s) de 37m³/an	
Consommation plaquettes forestières	592 m³/an	
Fréquence de livraison	16 benne(s) de 37m³/an	
Consommation énergie secondaire	-	8525 litres
Fréquence de livraison	-	2 livraisons par an

10 - Chiffres-clés et conclusion

10.1 Indicateurs techniques

Puissance de la chaufferie au bois (2 chaudières)	253 kW
Puissance de la chaudière de secours	225 kW
Longueur de canalisations enterrées	135 mètres linéaires
Production sortie chaudière bois	470 990 kWh/an
Densité thermique	3 766 kWh/ml
Nombre de sous-stations	1 sous-stations
Quantité de bois valorisé	154 tonne(s)/an
Énergie substituée	48 tep/an

10.2 Indicateurs environnementaux

Émissions de CO2 évitées	98 t de CO2/an
--------------------------	----------------

10.4 Indicateurs d'opportunité

La faisabilité technique du projet de chaudière automatique à bois déchiqueté est vérifiée car un accès peut être aménagé pour les véhicules de livraison et un espace suffisant est disponible pour l'implantation de l'ensemble thermique.

Des travaux d'aménagement sont tout de même à prévoir afin de pérenniser l'accès du camion de livraison ainsi que l'approvisionnement en combustible du silo de stockage.

D'un point de vue économique, la solution de projet montre un bilan financier favorable. Ce projet permettra de ne pas utiliser de ressource fossile et d'avoir une installation de chauffage de dernière technologie respectueuse de l'environnement.

Devant les arguments liés à l'impact environnemental (énergies renouvelables respectueuses de l'environnement car utilisation d'une ressource locale provenant de l'exploitation forestière ou des entreprises de transformation du bois), mais également devant l'impact social (le bois est 4 fois plus créateur d'emploi que les énergies conventionnelles), il semble que ce projet mérite d'être considéré.

Les avantages d'une chaudière automatique au bois déchiqueté :

- totalement automatique et indépendante (comme une chaudière au fioul),
- peu de maintenance (vider le cendrier et vérifier le bon fonctionnement),
- ressource renouvelable, économiquement et environnementalement intéressante.

Les exigences pour l'installation d'une chaudière automatique au bois déchiqueté sont :

- une capacité de stockage de bois permettant une grande autonomie,
- l'accès au silo de stockage aisé pour le camion (chemin d'accès, zone de manœuvres).

Tep : tonne équivalent pétrole

Annexe : Financement envisageable par le Fonds Chaleur ADEME

Le tableau prévisionnel relève de l'étude de programmes d'aides à l'investissement pouvant être sollicités sur le projet. Il est néanmoins conditionné à l'évolution de ces programmes et aux décisions d'attribution.

Fonds Chaleur ADEME :



Mis en place pour assurer le soutien financier des projets bois énergie de plus de 1200MWh/an, le Fonds Chaleur de l'ADEME soutient également le secteur des collectivités et le secteur tertiaire soit pour les programmes individuel >1200MWh/an soit à travers la mise en place d'un contrat d'objectif patrimonial ou territorial (permettant de cumuler plusieurs projets de chaufferies permettant d'atteindre le seuil de 1200MWh/an).

Critères d'éligibilité :

- Ressource en combustible biomasse maîtrisée dans un plan d'approvisionnement hors cultures énergétiques,
- Rendement thermique de la chaudière supérieur à 85% à allure nominale,
- Respect de seuil d'émissions de poussières et de NOx selon contraintes réglementaires locales si existantes nécessitant parfois des traitements de fumées spécifiques ou vérification de l'éligibilité chaudière biomasse petite et moyenne puissance dans la base de données ADEME.
- Réseau de chaleur avec densité thermique supérieure ou égale à 1500kWh/ml

Calcul de l'aide chaufferie bois :

Gamme (MWh)		aide collectif/tertiaire en € / MWhENR sortie sur 20ans	aide industrie en € / MWhENR sortie sur 20ans
0	600	13	9
601	3 000	7	4
3 001	6 000	5,9	2,5
6 001	12 000	2,4	1,2

Montant de l'aide au réseau (AR) :

- jusqu'à 6000MWh/an produites : aide forfaitaire fonction des diamètres des réseaux : DN150 à DN 250 : 522€/ml ; DN80 à DN 125 : 382€/ml ; DN65 et moins : 340€/ml

Montant de l'aide à la production de chaleur (AP) :

Nombre de MWh sortie chaudière /an	470,99
Montant de l'aide AP :	122 457 €

Montant de l'aide au réseau (AR) :

Densité thermique du réseau de chaleur :	3 766 kWh/ml
Densité thermique minimum pour éligibilité :	1 500 kWh/ml
Montant forfaitaire selon diamètre des canalisations :	340€/ml de réseau
Longueur du réseau :	135 mètres linéaires
Montant de l'aide	45 900 €

Aide financière potentielle sous réserve de mise en place d'un contrat d'objectif patrimonial ou territorial (COP ou COT) permettant de cumuler sur une période de 3 années de multiples projets permettant d'atteindre le seuil de 1200MWh/an.