

DÉPARTEMENT DU TARN
ARRONDISSEMENT DE
CASTRES



Parc Georges Spénale
81 370 SAINT-SULPICE-LA-POINTE
Tél : 05.63.40.22.00
Email : mairie@ville-saint-sulpice-81.fr

EXTRAIT DU REGISTRE DES DÉLIBÉRATIONS DU CONSEIL MUNICIPAL

Séance du 11 juillet 2024

Délibération n° DL-240711-087

Objet :

Création d'une chaufferie biomasse et de son réseau de chaleur urbain - Lancement des études opérationnelles

Envoyé en préfecture le 22/07/2024

Reçu en préfecture le 22/07/2024

Publié le 22/07/2024

ID : 081-218102713-20240711-DL240711087-DE

Date de la convocation :
5 juillet 2024

Conseillers en exercice : 29
Présents : 16
Procurations : 10

Votants : 26
Pour : 26

Vote à l'unanimité

L'an deux mille vingt-quatre, le onze juillet, à dix-huit heures trente, le Conseil Municipal de Saint-Sulpice-la-Pointe, légalement convoqué, s'est réuni sous la présidence de M. Raphaël BERNARDIN, Maire.

Présents : M. Raphaël BERNARDIN, Maire – Mme Hanane MAALLEM, M. Laurent SAADI, Mmes Nathalie MARCHAND et Laurence BLANC, MM. Stéphane BERGONNIER et Bernard CAPUS, Adjoint – Mmes Bernadette MARC et Andrée GINOUX, MM. Alain OURLIAC et Jean-Philippe FÉLIGETTI, Mmes Laurence SÉNÉGAS, Muriel PHILIPPE et Bekhta BOUZID, MM. Julien LASSALLE et Maxime LACOSTE.

Excusés : MM. Maxime COUPEY (procuration à M. Laurent SAADI), Christian JOUVE (procuration à Mme Hanane MAALLEM), Mme Marie-Claude DRABEK (procuration à Mme Bekhta BOUZID), MM. Jean-Pierre CABARET (procuration à M. Alain OURLIAC), Nicolas BÉLY (procuration à Mme Nathalie MARCHAND), Benoît ALBAGNAC (procuration à Mme Laurence BLANC), Mmes Emmanuelle CARBONNE (procuration à Mme Muriel PHILIPPE), Nadia OULD AMER (procuration à M. Raphaël BERNARDIN), Isabelle MANTEAU (procuration à M. Julien LASSALLE) et Valérie BEAUD (procuration à Mme Laurence SÉNÉGAS).

Absents : MM. Cédric PALLUEL, Stéphane FILLION et Sébastien BROS.

Secrétaire de séance : Mme Bekhta BOUZID.

À la demande de M. le Maire, M. Alaric BERLUREAU, Directeur Général des Services, informe l'Assemblée qu'en 2022, la Commune a mené avec l'aide de Trifyl, référent bois-énergie de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) dans le Tarn, une étude d'opportunité sur la création d'une chaufferie biomasse et de son réseau de chaleur urbain. Cette opportunité démontrée, la Commune s'est alors portée candidate à l'appel à projets de l'ADEME portant sur les « Études préalables à la réalisation d'un réseau de chaleur, de froid ou d'une boucle d'eau tempérée auprès des villes et les établissements publics de Coopération Intercommunale (EPCI) < 50 000 habitants ». Lauréate en 2023 de cet appel à projets, elle a missionné le bureau d'études INDDIGO afin de mener l'étude de faisabilité de ce projet. L'étude, financée à 90 % par l'ADEME, a démontré la faisabilité du projet par le biais de ses conclusions remises en novembre dernier.

Afin de permettre le lancement des études opérationnelles, le Conseil Municipal doit donner son avis sur la poursuite du projet.

Ceci permettra au Service Public Industriel et Commercial (SPIC) Énergies Renouvelables, créé en 2022 pour gérer ce type de projet, de s'adjoindre l'expertise nécessaire par le biais du recrutement d'une assistance à maîtrise d'ouvrage. Cette dernière l'accompagnera dans le choix du mode de portage juridique et financier qui mènera à la réalisation complète des travaux à l'horizon de fin 2026.

Le Conseil Municipal ainsi informé et après en avoir délibéré,


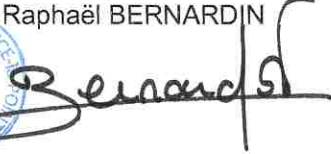
- Vu le Code général des collectivités territoriales ;
- Vu le Code de l'environnement ;
- Vu le décret n° 2016-849 du 28 juin 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial ;
- Vu l'arrêté du 12 juillet 2022 modifiant l'arrêté du 29 décembre 2014 relatif aux modalités d'application du dispositif des certificats d'économies d'énergie et l'arrêté du 22 décembre 2014 définissant les opérations standardisées d'économies d'énergie ;
- Vu les statuts du Service Public Industriel et Commercial (SPIC) Énergies Renouvelables approuvés par la délibération n° DL-221214-0136 du 14 décembre 2022 ;
- Vu les documents qui lui ont été remis ;
- Vu l'avis de la commission municipale « Urbanisme / Cadre de vie / Transition énergétique / Commerces / Artisanat » du 12 juin 2024 ;
- Considérant le souhait de la Commune de développer et mettre en place, dans le cadre de sa politique environnementale, ce type de dispositif qui lui permettra de réaliser des économies ;
- Considérant que le lancement des études opérationnelles permettra de faciliter la réalisation des travaux d'investissement liés à ce projet ;

DÉCIDE,

- D'approuver le projet de création d'une chaufferie biomasse et de son réseau de chaleur urbain et autoriser la poursuite dudit projet ;
- D'autoriser M. le Maire et M. le Président du SPIC, chacun en ce qui les concerne, à signer les actes permettant la mise en œuvre de ce projet, à déposer les demandes de subventions et à engager toutes les démarches nécessaires à la mise en œuvre de la présente délibération.

Fait et délibéré les jour mois et an que dessus
Pour extrait conforme

Le Maire,
Raphaël BERNARDIN



La Secrétaire de séance,
Bekhta BOUZID



La présente délibération peut faire l'objet d'un recours contentieux devant le Tribunal Administratif de Toulouse dans un délai de deux mois à compter de sa publication.

Cette saisine pourra se faire, pour les particuliers et les personnes morales de droit privé non chargés de la gestion d'un service public, par la voie habituelle du courrier ou via l'application informatique Télérecours, accessible par le lien : <http://www.telerecours.fr>.

Vu pour être annexé à la délibération
n° DL-240711-087 du 11/07/2024
St-Sulpice-la-Pointe, le 11/07/2024
Le Maire,



Raphaël BERNARDIN

Envoyé en préfecture le 22/07/2024
Reçu en préfecture le 22/07/2024
Publié le 22/07/2024
ID : 081-218102713-20240711-DL240711087-DE



Commune de Saint-Sulpice-la-Pointe

Etude de faisabilité chaufferie bois/réseau de chaleur
Réunion de restitution

VOS INTERLOCUTEURS :

Laurent TELLIER

l.tellier@inddigo.com

06 34 08 21 92



www.inddigo.com

SOMMAIRE


1. Contexte du projet

2. Etat des lieux

3. Solution étudiée

4. Investissements et bilan économique

5. Montage du projet



CONTEXTE DU PROJET

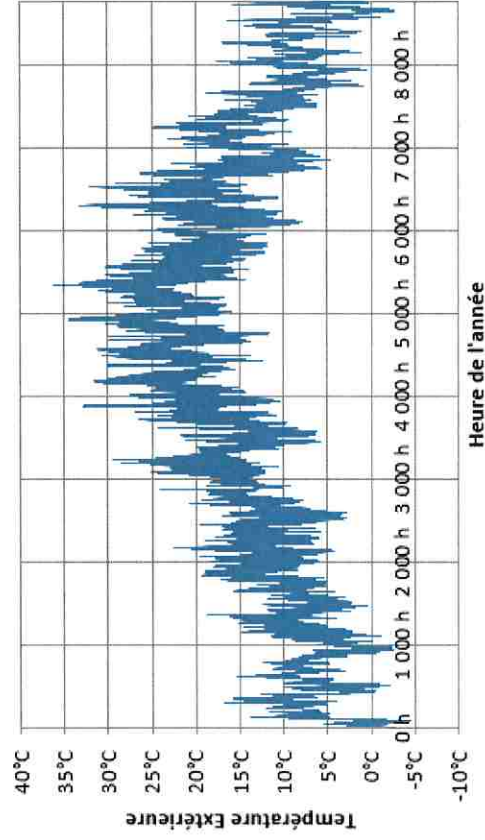
◆ DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES

Base météorologique dynamique de référence

	DJU base 18	Température Extérieure		Humidité relative	Irradiation horizontale		Irradiation globale inclinée à 30°	
		Moyenne	Mini		Maxi	Globale		Diffuse
Janvier	354,8	6,2°C	-4,5°C	16,8°C	81,7 %	40 kWh/m ²	24 kWh/m ²	39 kWh/m ²
Février	305,2	6,7°C	-2,4°C	18,7°C	77,1 %	60 kWh/m ²	32 kWh/m ²	50 kWh/m ²
Mars	241,8	9,9°C	0,6°C	20,5°C	72,0 %	107 kWh/m ²	57 kWh/m ²	97 kWh/m ²
Avril	169,2	12,5°C	2,8°C	24,2°C	71,5 %	141 kWh/m ²	67 kWh/m ²	138 kWh/m ²
Mai	92,9	15,9°C	5,8°C	29,4°C	71,4 %	161 kWh/m ²	74 kWh/m ²	156 kWh/m ²
Juin	30,5	20,2°C	9,6°C	32,8°C	67,4 %	178 kWh/m ²	85 kWh/m ²	171 kWh/m ²
Juillet	11,2	22,7°C	11,6°C	34,5°C	64,0 %	184 kWh/m ²	90 kWh/m ²	178 kWh/m ²
Août	13,6	22,5°C	11,8°C	36,2°C	64,0 %	169 kWh/m ²	72 kWh/m ²	150 kWh/m ²
Septembre	42,9	18,8°C	7,8°C	33,3°C	69,4 %	126 kWh/m ²	48 kWh/m ²	125 kWh/m ²
Octobre	101,2	15,3°C	4,6°C	29,0°C	75,2 %	83 kWh/m ²	38 kWh/m ²	83 kWh/m ²
Novembre	237,2	9,7°C	0,6°C	20,8°C	82,1 %	46 kWh/m ²	27 kWh/m ²	45 kWh/m ²
Décembre	326,9	7,0°C	-2,7°C	17,5°C	81,6 %	38 kWh/m ²	22 kWh/m ²	31 kWh/m ²
DJU Hiver	1927,4	14,0°C	-4,5°C	36,2°C	73,1 %	1333 kWh/m²	636 kWh/m²	1263 kWh/m²

DJU Hiver 1841,7

DJU Total 2009,2



Source Météonorm (2009-2019)

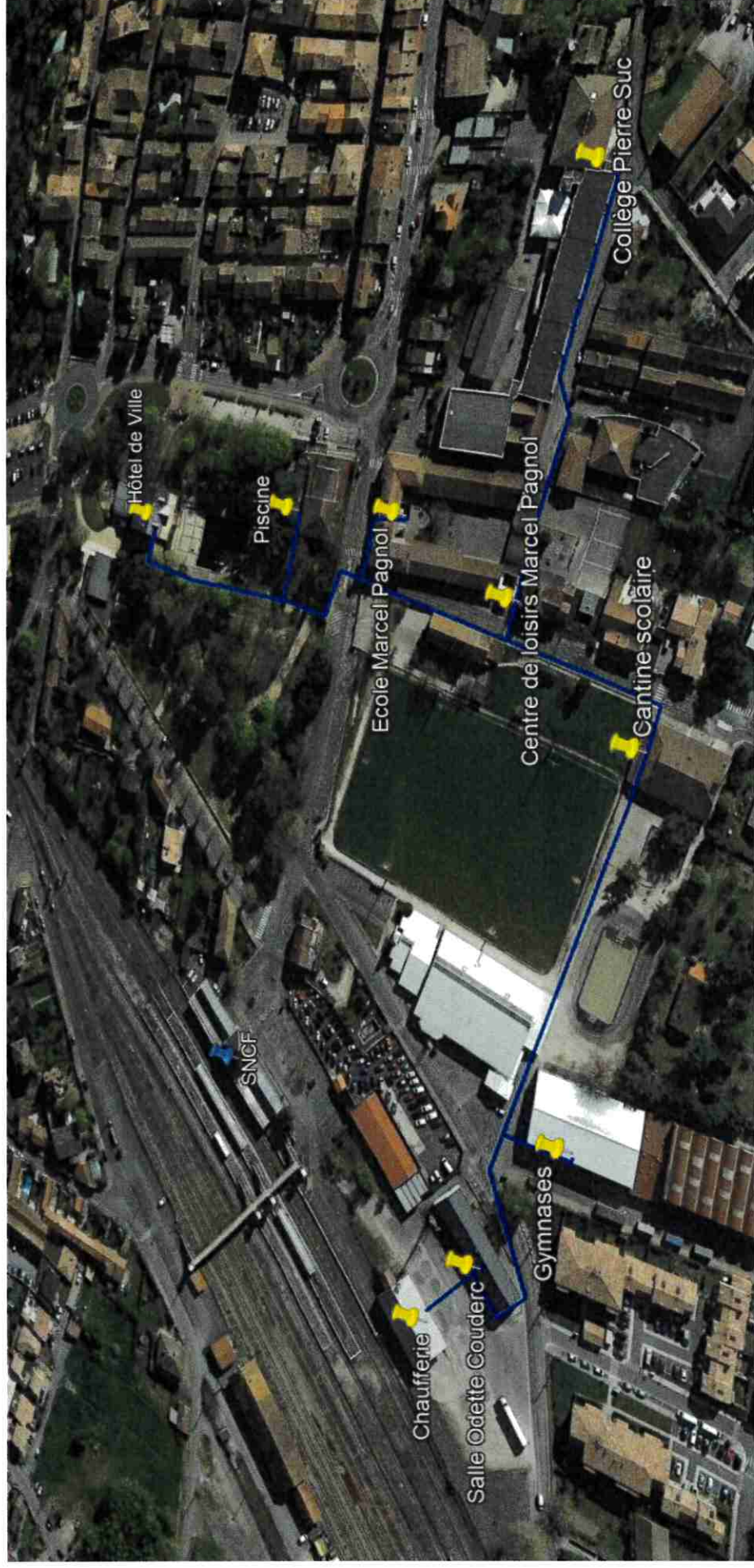
◆ BÂTIMENTS CONCERNÉS PAR L'ÉTUDE

Bâtiments étudiés	Etat
Salle Odette Couderc	Existant Rénové
Gymnases Lobit et Braconnier	Existant
Cantine Pagnol	Existant
Ecole Marcel Pagnol	Existant
Centre de loisirs Marcel Pagnol	Existant
Collège Pierre Suc	Existant
Piscine	Existant Projet de rénovation
Hôtel de ville	Existant
Annexe hôtel de ville	Existant

◆ ECARTS / ÉTUDE INITIALE

- Suppression annexe hôtel de ville
- Suppression Polyspace
- Déplacement chaufferie collège
- Ajout centre de loisirs
- Modification des besoins de la piscine
- Modification du cout des énergies
- Augmentation de l'autonomie du silo
- Le chiffrage et implantation de la sous station pour l'hôtel de ville devra être étudié dans un projet d'ensemble
- Une chaufferie gaz sera nécessaire sur la piscine pour assurer les besoins de chaleur pendant les périodes de remplissage

◆ DÉFINITION DU RÉSEAU DE CHALEUR

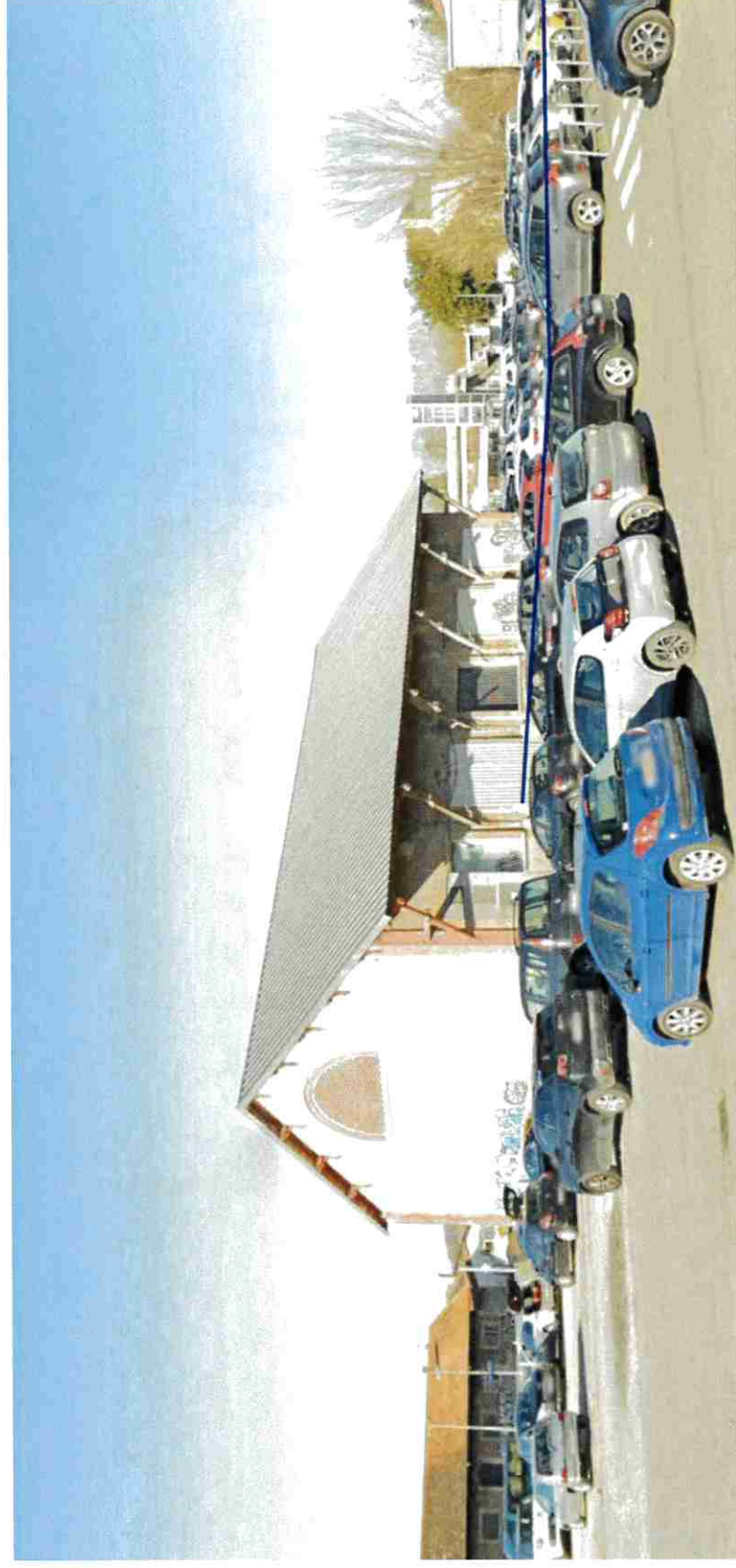


Réseau de chaleur envisagé

◆ DÉFINITION DU RÉSEAU DE CHALEUR

Chaufferie bois

- Site d'implantation envisagé : halle à proximité de la gare SNCF
- Fonctionnement annuel avec période de chauffe du 1^{er} octobre au 31 mai
- Approvisionnement envisagé : plaquettes forestières



Site chaufferie bois envisagé

ÉTAT DES LIEUX



ÉTAT DES LIEUX

Salle Odette Couderc

- ❑ **Caractéristiques générales :**
 - Propriétaire : Commune de St-Sulpice
 - Bâtiment récemment rénové
- ❑ **Chauffage et Eau Chaude Sanitaire :**
 - Chauffage existant : PAC air-eau (47,6 kW)
 - Pas d'info sur l'ECS



SHON (m ²)	Besoins chauffage (MWh)	Besoins ECS (MWh)	Besoins TOT (MWh)	Conso TOT avec PAC (MWh)	Ratio besoins chauffage (kWh/m ²)	Puissance de raccordement (kW)
500 m ²	28 MWh	-	28 MWh	11 MWh	55 kWh/m ²	23 kW

NB 1 : les factures ont été corrigées par rapport aux DJU annuels

NB 2 : les besoins sont les besoins en sous-station

NB 3 : les relevés de consommation électrique de ce bâtiment mélangeaient tous les postes de consommation du bâtiment (chaud, froid, éclairage...) ; nous avons donc dû formuler l'hypothèse d'un ratio en besoins chauffage de 55kWh/m².

◆ ÉTAT DES LIEUX

Gymnases Lobit et Braconnier



- **Caractéristiques générales :**
 - Propriétaire : Commune de St-Sulpice
- **Chauffage et Eau Chaude Sanitaire :**
 - Chauffage existant : chaudière gaz 300 kW
 - ECS : solaire + appoint gaz

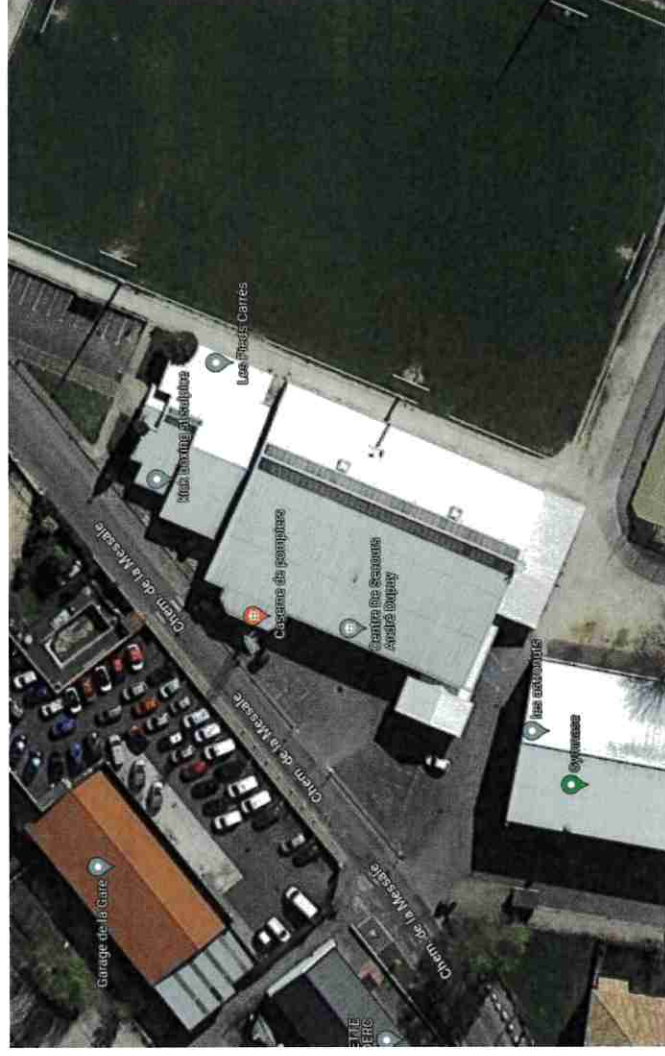
SHON (m ²)	Besoins gaz chauffage (MWh)	Besoins gaz ECS (MWh)	Besoins gaz TOT (MWh)	Conso gaz TOT (MWh)	Ratio besoins chauffage (kWh/m ²)	Puissance de raccordement chauffage (kW)	Puissance de raccordement ECS (kW)
2000 m ²	177 MWh	8 MWh	185 MWh	206 MWh	88 kWh/m ²	221 kW	5 kW

NB : en raison de l'absence de données, les besoins en gaz pour l'ECS ont été approximés à 500L/j environ.

◆ ÉTAT DES LIEUX

Polyspace => supprimé

- ❑ **Caractéristiques générales :**
 - Propriétaire : Commune de St-Sulpice
 - Projet de rénovation en cours
- ❑ **Hypothèses de référence :**
 - Chauffage : PAC air-eau
 - Ratio besoins chauffage : 50 kWh/m² par an
 - Pas d'ECS



SHON (m ²)	Besoins chauffage (MWh)	Besoins ECS (MWh)	Besoins TOT (MWh)	Conso TOT si PAC air-eau (MWh)	Besoins conso chauffage (kWh/m ²)	Puissance de raccordement (kW)
1500 m ²	75 MWh	-	75 MWh	30 MWh	50 kWh/m ²	75 kW

NB : en raison de l'absence de données, les calculs ont été réalisés d'après les hypothèses de référence que nous avons dû établir nous-mêmes (cf ci-dessus)

◆ ÉTAT DES LIEUX

Cantine Marcel Pagnol



- **Caractéristiques générales :**
 - Propriétaire : Commune de St-Sulpice

- **Chauffage et Eau Chaud Sanitaire :**
 - Chauffage existant : chaudière murale gaz
 - ECS : gaz

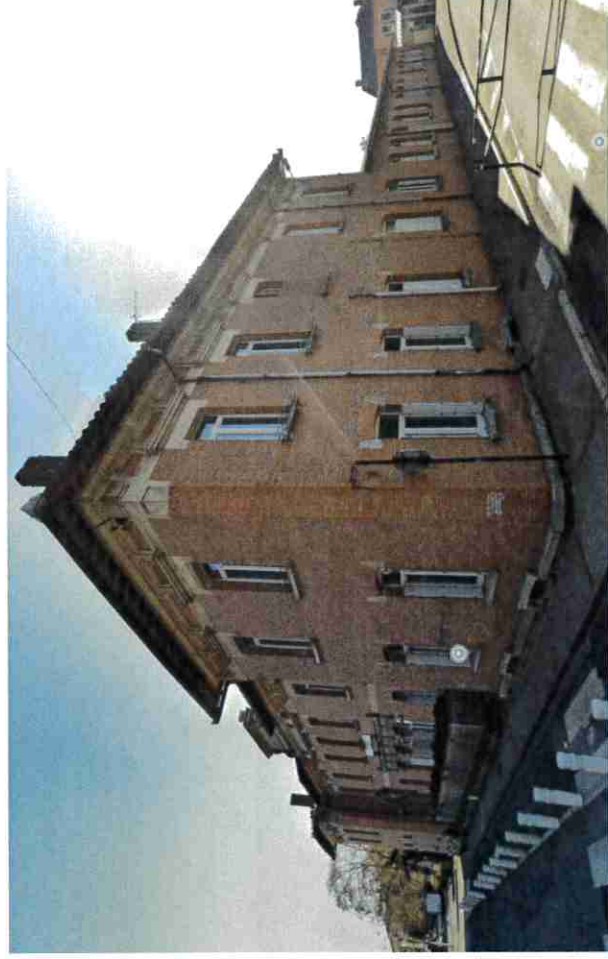
SHON (m ²)	Besoins gaz chauffage (MWh)	Besoins gaz ECS (MWh)	Besoins TOT (MWh)	Conso TOT (MWh)	Ratio besoins chauffage (kWh/m ²)	Puissance de raccordement chauffage (kW)	Puissance de raccordement ECS (kW)
500 m ²	32 MWh	6 MWh	38 MWh	42 MWh	64 kWh/m ²	31 kW	9 kW

NB1 : le bâtiment n'a pas été visité après la réunion de lancement

NB2 : les consommations en gaz données ne distinguant pas chauffage et ECS, nous avons fait l'hypothèse que 85% de cette conso était lié au chauffage, et 15% à l'ECS.

◆ ÉTAT DES LIEUX

Ecole Marcel Pagnol



- **Caractéristiques générales :**
 - Propriétaire : Commune de St-Sulpice
- **Chauffage et Eau Chaude Sanitaire :**
 - Chauffage existant : 2 chaudières gaz 110 kW chacune
 - Pas d'info sur l'ECS

SHON (m ²)	Besoins gaz chauffage (MWh)	Besoins gaz ECS (MWh)	Besoins TOT (MWh)	Conso TOT (MWh)	Ratio besoins chauffage (kWh/m ²)	Puissance de raccordement (kW)
1700m ²	102 MWh	-	102 MWh	113 MWh	60 kWh/m ²	119 kW

◆ ÉTAT DES LIEUX

Centre de loisirs



- ❑ **Caractéristiques générales :**
 - Propriétaire : Commune de St-Sulpice
- ❑ **Chauffage et Eau Chaud Sanitaire :**
 - Chauffage existant : 1 chaudière gaz de 50 kW
 - Pas d'info sur l'ECS

SHON (m ²)	Besoins gaz chauffage (MWh)	Besoins gaz ECS (MWh)	Besoins TOT (MWh)	Conso TOT (MWh)	Ratio besoins chauffage (kWh/m ²)	Puissance de raccordement (kW)
272 m ²	21 MWh	-	21 MWh	113 MWh	60 kWh/m ²	25 kW

◆ ÉTAT DES LIEUX

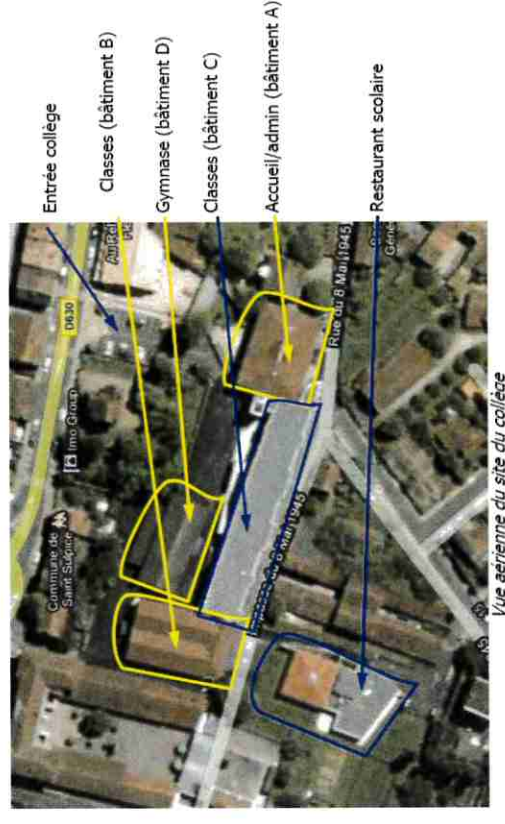
Collège Pierre Suc

❑ Caractéristiques générales :

- Propriétaire : Département du Tarn
- Construit en 1900, et rénovations en 1973, 1999, 2010

❑ Chauffage et Eau Chaude Sanitaire :

- Chauffage existant : 4 chaudières gaz 457kW au total (dont cuisine cantine)
- ECS : gaz, et 2 ballons de 500L chacun



SHON (m ²)	Besoins gaz chauffage (MWh)	Besoins gaz ECS (MWh)	Besoins TOT (MWh)	Conso TOT (MWh)	Ratio besoins chauffage (kWh/m ²)	Puissance de raccordement chauffage (kW)	Puissance de raccordement ECS (kW)
4575 m ²	175 MWh	13 MWh	188 MWh	208 MWh	38 kWh/m ²	194 kW	9 kW

NB : le bâtiment n'a pas été visité après la réunion de lancement

◆ ÉTAT DES LIEUX

Piscine



- **Caractéristiques générales :**
 - Propriétaire : Communauté de Communes
 - Projet de rénovation en cours
- **Hypothèses de référence :**
 - Chauffage/ECS : gaz

	Bassin intérieur				Bassin extérieur				
	Surface	Ouverture	Fermeture	Surface	Ouverture	Fermeture	Besoins annuel gaz	Conso annuelle gaz	Puissance de raccordement
Scénario 1	125	24 octobre	15 avril	312	16 avril	23 octobre	725 MWh	805 MWh	450 kW
Scénario 2	250	¹ septembre	30 juin	312	1 juillet	31 août	536 MWh	595 MWh	450 kW

NB1 : le bâtiment n'a pas été visité après la réunion de lancement

NB2 : Un appoint local peut être nécessaire pour assurer la remise en température après remplissage

◆ ÉTAT DES LIEUX

Hôtel de Ville

- ❑ **Caractéristiques générales :**
 - Propriétaire : Commune de St-Sulpice
- ❑ **Chauffage et Eau Chaude Sanitaire :**
 - Chauffage existant : Chaudière gaz 144 kW
 - Pas d'info sur l'ECS



SHON (m ²)	Besoins gaz chauffage (MWh)	Besoins gaz ECS (MWh)	Besoins TOT (MWh)	Conso TOT (MWh)	Ratio besoins chauffage (kWh/m ²)	Puissance de raccordement (kW)
1115 m ²	89 MWh	-	89 MWh	99 MWh	80 kWh/m ²	89 kW

NB : en raison de l'absence de données de données sur le nouveau comptage (l'ancien comptage combinait la conso de la piscine et de l'hôtel de ville), les calculs ont été réalisés sous l'hypothèse d'un ratio besoin chauffage de 80 kWh/m² par an.

◆ ÉTAT DES LIEUX

Annexe Hôtel de Ville => supprimé

- ❑ **Caractéristiques générales :**
 - Propriétaire : Commune de St-Sulpice
 - Année de construction : 2016
- ❑ **Chauffage et Eau Chaude Sanitaire :**
 - Chauffage existant : PAC air-eau 30 kW
 - ECS : élec, ballon de 500L
 - Ratio besoins chauffage : 55kWh/m²



SHON (m ²)	Besoins chauffage (MWh)	Besoins ECS (MWh)	Besoins TOT (MWh)	Conso TOT (MWh)	Ratio besoins chauffage (kWh/m ²)	Puissance de raccordement chauffage (kW)	Puissance de raccordement ECS (kW)
330 m ²	18 MWh	3 MWh	21	10 MWh	55 kWh/m ²	14 kW	2 kW

NB : en raison de l'absence de données, les calculs ont été réalisés sous l'hypothèse d'un ratio besoins chauffage de 55 kWh/m² par an, et de besoins en ECS de 200 L/j.

◆ ETAT DES LIEUX ÉNERGÉTIQUE

Scénario de référence

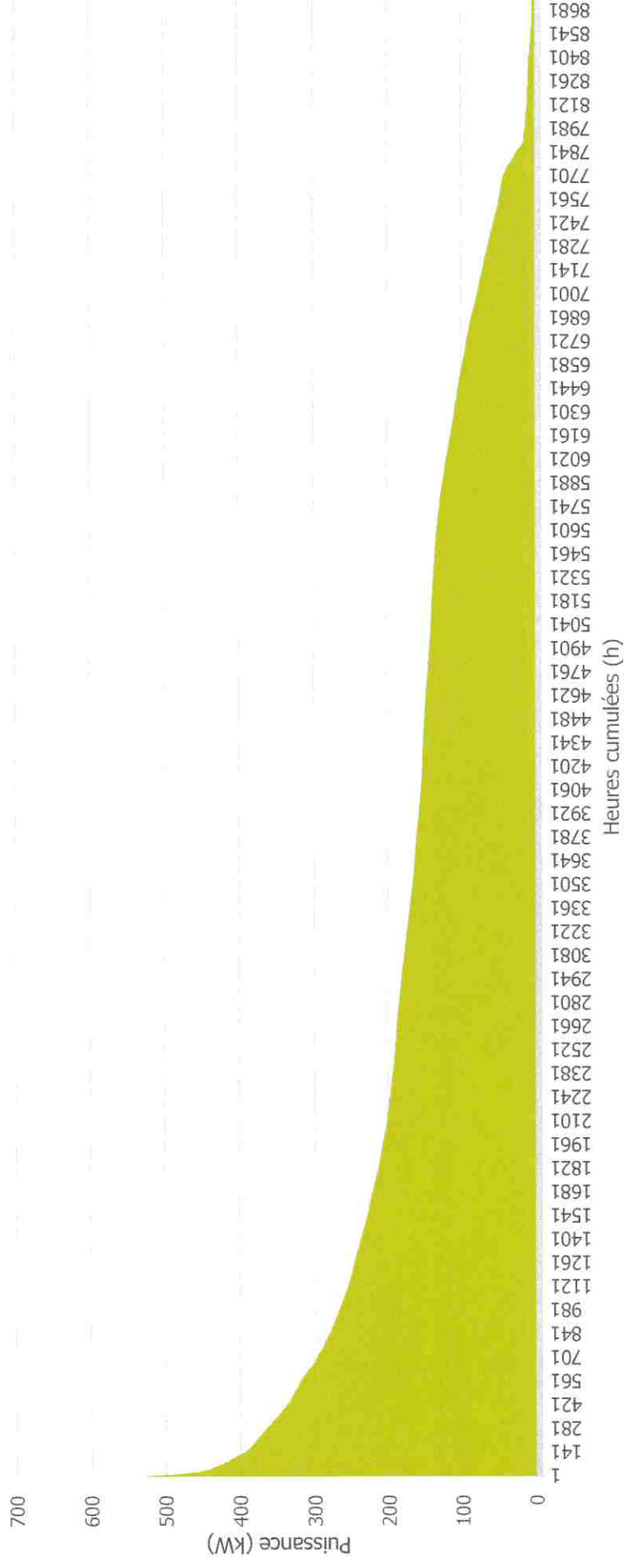
Bâtiment	Mode chauffage	Besoins chauffage (MWh)	Mode préparation ECS	Besoins ECS (MWh)	Besoins totaux (MWh)	Puissance chauffage (kW)	Puissance ECS (kW)
Salle Odette Couderc	PAC air-eau	28 MWh	-	-	28 MWh	23 kW	-
Gymnases Lobit et Braconnier	Gaz	177 MWh	Gaz	8 MWh	185 MWh	221 kW	5 kW
Cantine Pagnol	Gaz	32 MWh	Gaz	6 MWh	38 MWh	31 kW	9 kW
Ecole Marcel Pagnol	Gaz	102 MWh	-	-	102 MWh	119 kW	-
Collège Pierre Suc	Gaz	175 MWh	Gaz	13 MWh	188 MWh	194 kW	9 kW
Piscine	Gaz	665 MWh	Gaz	60 MWh	725 MWh	400 kW	50 kW
Hôtel de ville	Gaz	89 MWh	-	-	89 MWh	89 kW	-
Centre de loisirs	Gaz	21 MWh	Gaz	3 MWh	24 MWh	20 kW	5 kW
TOTAL		1289 MWh		90 MWh	1379 MWh	1096 kW	78 kW

◆ ETAT DES LIEUX ÉNERGÉTIQUE

Scénario de référence (scénario restreint)

Monotone des besoins en sous-station

Courbe de charge sous-station



SOLUTION ETUDIEE

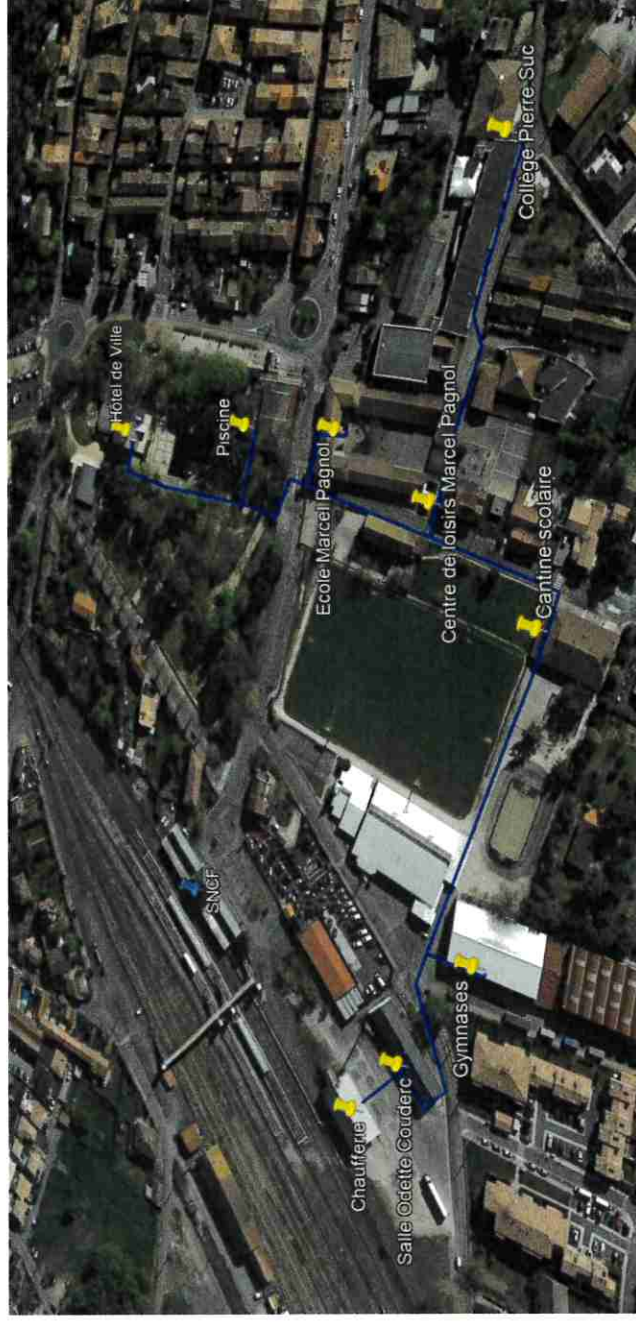
◆ SOLUTION ÉTUDIÉE

Scénario bois

- ❑ Bâtiments concernés :
 - Salle Odette Couderc
 - Gymnases Lobit et Braconnier
 - Cantine Pagnol
 - Ecole Marcel Pagnol
 - Collège Pierre Suc
 - Piscine
 - Hôtel de ville
 - Centre de loisirs

❑ Longueur réseau : 817 mL

❑ Densité chaleur : 1,68 MWh/mL par an



Plan réseau

◆ SOLUTION ÉTUDIÉE

Scénario bois

Bâtiment	Mode chauffage	Besoins utiles en sst (MWh)	Puissance de raccordement (kW)
Salle Odette Couderc	Bois + appoint gaz	28 MWh	23 kW
Gymnases Lobit et Braconnier	Bois + appoint gaz	185 MWh	221 kW
Cantine Pagnol	Bois + appoint gaz	38 MWh	31 kW
Ecole Marcel Pagnol	Bois + appoint gaz	102 MWh	119 kW
Collège Pierre Suc	Bois + appoint gaz	188 MWh	194 kW
Piscine	Bois + appoint gaz	725 MWh	450 kW
Hôtel de ville	Bois + appoint gaz	89 MWh	89 kW
Annexe hôtel de ville	Bois + appoint gaz	24 MWh	20 kW
TOTAL		1379 MWh	1096 kW

◆ SOLUTION ÉTUDIÉE

Scénario bois – Besoins et pertes thermiques

Répartition annuelle besoins et pertes thermiques – Scénario restreint

	Besoins utiles	Pertes thermiques	Total besoins
Janvier	146,7 MWh	24,2 MWh	170,9 MWh
Février	128,1 MWh	21,9 MWh	150,0 MWh
Mars	105,6 MWh	24,2 MWh	129,8 MWh
Avril	116,3 MWh	11,7 MWh	128,0 MWh
Mai	153,7 MWh	11,7 MWh	165,4 MWh
Juin	115,1 MWh	13,4 MWh	128,4 MWh
Juillet	88,6 MWh	11,7 MWh	100,3 MWh
Août	38,9 MWh	11,7 MWh	50,6 MWh
Septembre	99,0 MWh	11,7 MWh	110,7 MWh
Octobre	146,9 MWh	11,7 MWh	158,6 MWh
Novembre	104,6 MWh	23,4 MWh	128,1 MWh
Décembre	135,2 MWh	24,2 MWh	159,4 MWh
Total	1 378,6 MWh	201,6 MWh	1 580,2 MWh

Part besoins utiles : 87,2 %

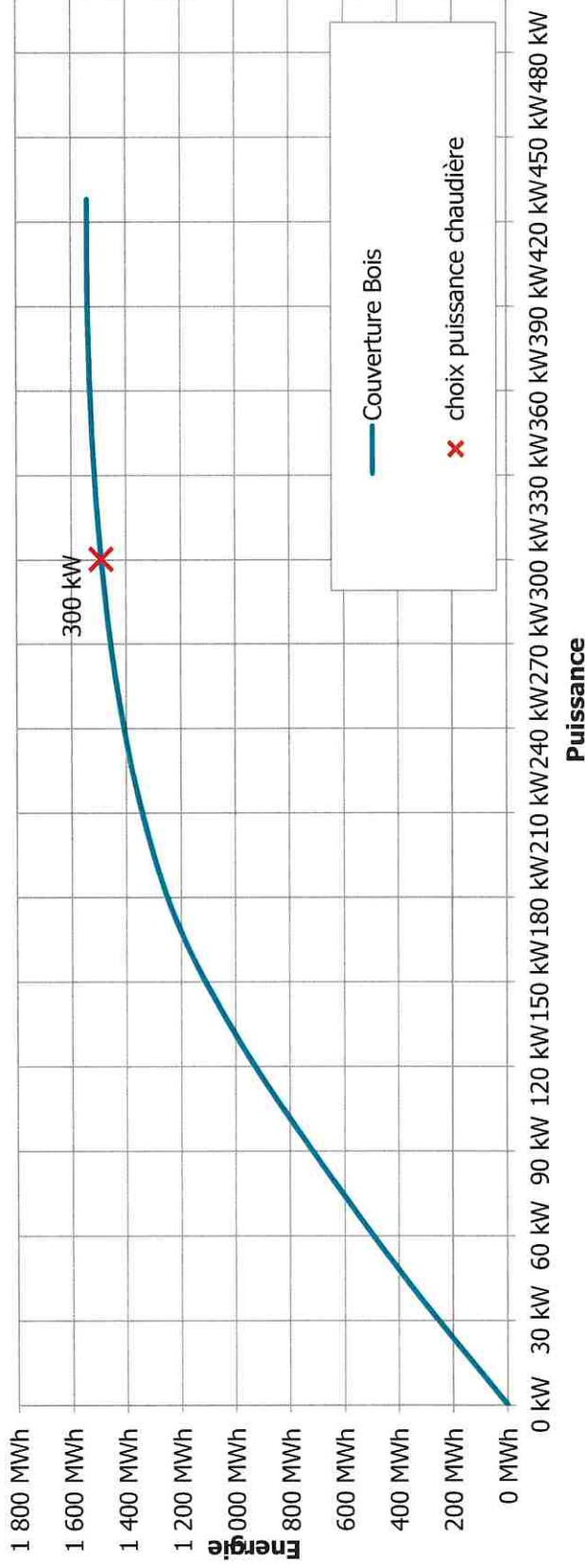
Taux de pertes thermiques : 12,8 %

SOLUTION ÉTUDIÉE

Scénario bois – Dimensionnement chaufferie

Fonctionnement chaufferie bois	Annuel
Période de chauffe	du 01/10 au 31/05
Puissance max retenue chaudière bois	300 kW
Puissance min chaudière bois	45 kW
Taux de couverture bois	94,3 %
Taux de charge moyen	85 %

Une chaudière bois de 300 kW permet d'obtenir un très bon taux de couverture bois (94%), avec 4971 heures passées à plein régime.

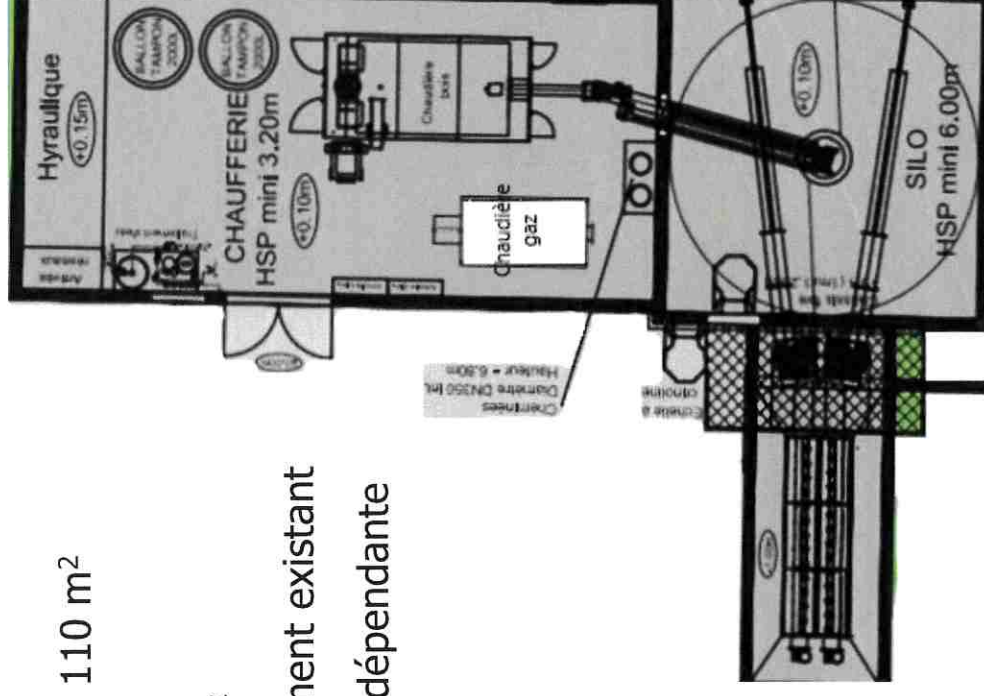


◆ SOLUTION ÉTUDIÉE

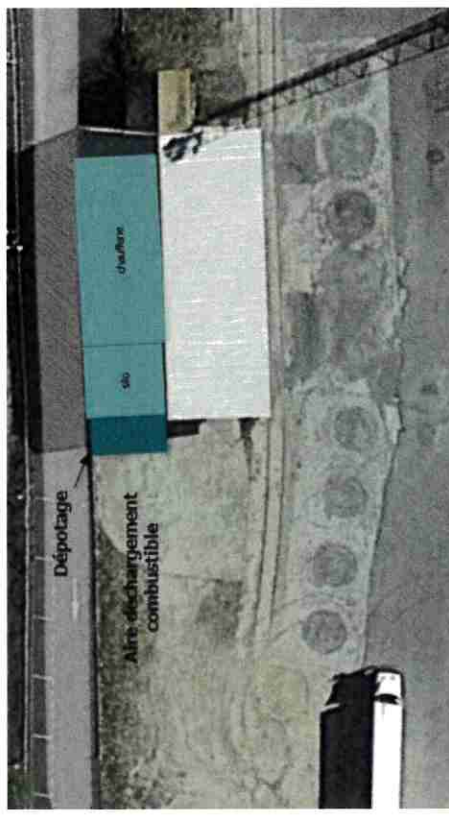
Plan chaufferie

Plan de masse chaufferie (exemple similaire)

- Surface totale chaufferie : 110 m²
- Surface dépotage : 15 m²
- Surface au sol silo : 25 m²
- Implantation dans le bâtiment existant
- Création d'une boîte CF indépendante intérieure.



Déchargement du combustible



◆ SOLUTION ÉTUDIÉE

Scénario bois – Taux de couverture bois et appoint (gaz)

Répartition annuelle couverture besoins – Scénario restreint

	Couverture Bois	Appoint	Total besoins
Janvier	161,3 MWh	9,6 MWh	170,9 MWh
Février	141,8 MWh	8,1 MWh	150,0 MWh
Mars	127,8 MWh	2,0 MWh	129,8 MWh
Avril	124,7 MWh	3,3 MWh	128,0 MWh
Mai	155,1 MWh	10,3 MWh	165,4 MWh
Juin	121,2 MWh	7,2 MWh	128,4 MWh
Juillet	95,9 MWh	4,5 MWh	100,3 MWh
Août	39,1 MWh	11,5 MWh	50,6 MWh
Septembre	102,6 MWh	8,1 MWh	110,7 MWh
Octobre	142,8 MWh	15,8 MWh	158,6 MWh
Novembre	126,1 MWh	2,0 MWh	128,1 MWh
Décembre	153,0 MWh	6,4 MWh	159,4 MWh
Total	1 491,4 MWh	88,7 MWh	1 580,2 MWh

Couverture bois :
1491,4 MWh soit 94,4%

Couverture gaz :
88,7 MWh soit 5,6%

◆ SOLUTION ÉTUDIÉE

Scénario bois – Taux de couverture bois et appoint (gaz)

Courbe de charge– Scénario restreint



◆ SOLUTION ÉTUDIÉE


Scénario bois – Synthèse énergétique

Besoins utiles	1 378 MWh/an
Pertes thermiques	202 MWh/an
Besoins totaux	1 580 MWh/an
Longueur réseau	817 ml
Densité thermique réseau	1,68 MWh/(an.ml)
Puissance max appelée	650 kW
Puissance chaudière bois	300 kW
Puissance chaudière gaz appoint	700 kW
Taux de couverture bois	94,4 %
Taux de couverture gaz	5,6 %
Conso bois	1848 MWhPCI/an
Conso gaz	104 MWhPCI/an
Rendement chaudière bois	85%
Rendement chaudière gaz	90%

◆ SOLUTION ÉTUDIÉE

Scénario bois – Synthèse conso bois

Combustible	Plaquettes forestières
Conso annuelle de bois	560 t/an
Production de cendres (poids)	11 t/an
Volume utile mini silo	99 m ³
Volume utile choisi silo	100 m ³ (5*5*4)
Surface au sol silo	25 m ²
Surface dépotage	15 m ²
Surface chaufferie	110 m ² (surface halle : 480m ²)
Autonomie	10 jours
Type de camion	30 m ³ soit 1 à 2 bennes par silo
Nombre de livraison par an	23
Nombre de livraison par mois	1,9



INVESTISSEMENTS ET BILAN ÉCONOMIQUE

◆ INVESTISSEMENTS ET BILAN ÉCONOMIQUE

Scénario de référence

- Les coûts d'exploitation correspondent à :
- P1 : coût de l'énergie (électricité, bois, gaz)
 - P2 : frais de personnel et maintenance
 - P3 : gros entretien
 - P4 : annuités d'emprunt (hypothèse : 20 ans / 5%)
- Hypothèses énergies actuelles (d'après les prix moyens du marché) :
- **Electricité :** **251,4 €HT/MWh**
 - **Gaz commune :** **146,9 €HT/MWhPCI**
 - Molécule gaz : 93,95 €HTT/MWh PCS
 - Garantie d'origine : 12,50 €HTT/MWh PCS
 - Obligation CEE : 5,72 €HTT/MWh PCS
 - **Gaz collège :** **150 €HT/MWhPCI**
 - **Bois :** **40 €HT/MWhPCI**

	Puissance requise kW	Besoins énergie (MWh/an)		Rdt %	Facture combustible (P1) €HT/an	Entretien/ maintenance (P2) €HT/an	GER (P3) €HT/an	Investissement t évité (P4) € HT/an	Total		Prix moyen de l'énergie € HT/MWh	Prix moyen de l'énergie € TTC/MWh
		Chauffage	ECS						€ HT/an	€ TTC/an		
Gymnases	225 kW	177	8	90%	30 230 €	1 352 €	560 €	2 247 €	34 388 €	40 816 €	185,6	220,3
Hôtel de ville	89 kW	89	0	90%	14 557 €	537 €	297 €	1 190 €	16 580 €	19 658 €	185,9	220,4
Piscine	450 kW	725	60	90%	128 107 €	2 700 €	480 €	1 926 €	133 213 €	159 470 €	169,7	203,1
Ecole Pagnol	119 kW	102	0	90%	16 591 €	714 €	480 €	385 €	18 170 €	21 727 €	178,7	213,7
Cantine Pagnol	40 kW	32	6	90%	6 186 €	241 €	140 €	112 €	6 679 €	7 993 €	176,2	210,9
Collège Pierre Suc	203 kW	175	13	90%	31 343 €	1 217 €	900 €	3 611 €	37 071 €	43 763 €	197,6	233,2
Centre de loisirs	25 kW	21	3	90%	3 941 €	150 €	500 €	903 €	5 494 €	6 412 €	227,5	265,5
Salle Odette Couderc	23 kW	28	0	250%	2 766 €	135 €	620 €	1 617 €	5 138 €	5 842 €	186,8	212,4
TOTAL	1 174	1 348	90		233 720 €	7 045 €	3 977 €	11 990 €	256 732 €	305 681 €	178,5	212,5

➤ **Prix moyen de l'énergie : 212,5 €TTC/MWh**
(209,4 €TTC/MWh sur le patrimoine communal)

◆ INVESTISSEMENTS ET BILAN ÉCONOMIQUE

Scénario bois

Investissement

Investissement en € HT	
Génie civil/VRD	
<i>Terrassement, VRD, accès, portail</i>	
<i>GO Chauffage / Silo</i>	220 000 €
<i>Menuiserie / serrurerie / couverture</i>	
SS Total GC/VRD	
Equipements chaufferie	
Chaudière bois 300 kW et équipement	130 000 €
Chaudière gaz, Hydraulique, cheminée, régulation, électricité	255 000 €
SS Total Equipements chaufferie	385 000 €
Réseaux extérieurs	
<i>Tranchée/remblais/remise en état</i>	
<i>Réseaux + équilibrage</i>	
<i>Pénétrations + regard</i>	
SS Total Réseaux extérieurs	796 436€
Sous-stations	
SS Total Sous-stations	183 000 €
TOTAL TRAVAUX	1 584 436 €
Imprévus 3%	47 530 €
Maîtrise d'oeuvre Etude sol, CT, CSPS 15%	237 670 €
TOTAL HT	1 869 636 €

➤ **Investissement de 1,87 M€HT**
(hors subventions)

◆ INVESTISSEMENTS ET BILAN ÉCONOMIQUE

Scénario bois

✓ Subventions possibles :

- Fonds chaleur ADEME : 382 221,55 €, soit 21 % des investissements
- Aide réseau ADEME : 361 140 €, soit 19 % des investissements
- CEE : 25 969 €, soit 1,39 % des investissements
- TOTAL : 779 331 € soit 42 % des investissements

✓ Bilan : reste 1 090 305 €HT à investir

NB : Les CEE se calculent à partir de chaque bâtiment raccordé au réseau de chaleur :

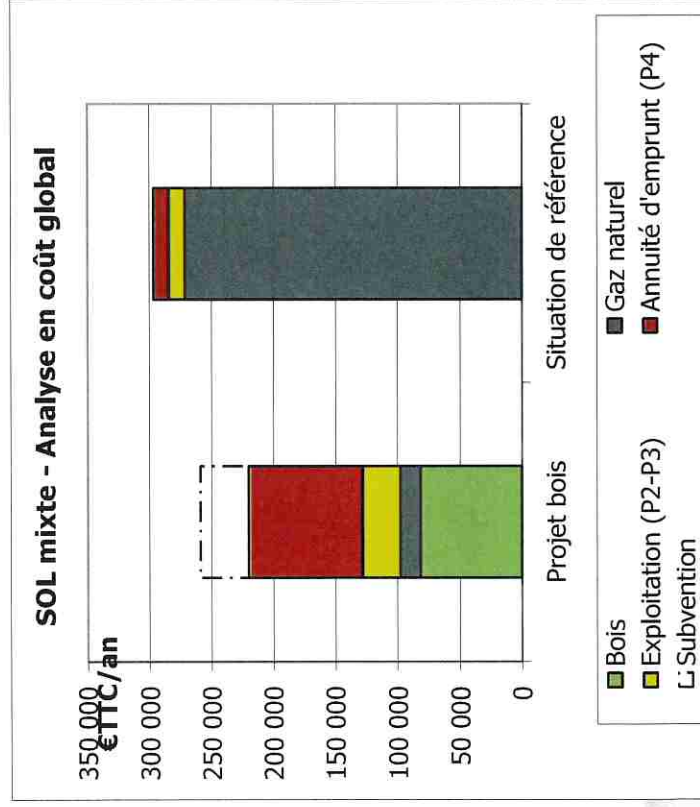
- Salle Odette Couderc : 977€
- Gymnases : 3906€
- Cantine Pagnol : 1921€
- Ecole Pagnol : 3320€
- Collège : 11312€
- Piscine : 630€
- Hôtel de ville : 3372€
- Centre de loisirs : 531€

◆ INVESTISSEMENTS ET BILAN ÉCONOMIQUE

Scénario bois

Bilan

- 2 abonnés distincts sur le RCU donc **TVA réduite 5,5 % possible si création RCU**
- **TRI 9 ans**
- **Coût RCU : 152,8 €TTC/MWh versus 212,5 €TTC/MWh pour la référence : -28%**



SOLUTION BOIS		Unités	Projet Bois	Projet de référence
P1 - Energie	Besoins totaux	MWh/an	1438	1 438
	taux de couverture bois	%	94%	-
	Rendement générateur bois	%	81%	-
	Rendement réseau hiver	%	87%	-
	Consommation bois	MWh/an	1 928	0,00
	Consommation Gaz	MWh/an	108	1 541
	Consommation électricité	MWh/an	0	38
	Prix bois	€/MWhPCI	40,0	40,0
	Prix Gaz	€/MWhPCI	146,9	146,9
	Prix électricité	€/MWhPCI	251,4	251,4
Coût annuel bois	Coût annuel bois	€/MWhPCI	77129,4	0,0
	Coût annuel Gaz	€/MWhPCI	15867,1	226291,1
	Coût annuel électricité	€/MWhPCI	0,0	9511,7
	Coût annuel électricité	€/MWhPCI	92 997	235 803
P1 - Total Energie				
P2 - Entretien Maintenance	Consommation d'électricité	kWh/an	35 957	
	Prix électricité	c€/HT/kWh	20	
	Coût électricité	€/HT/an	7 191	
	Maintenance P2	€/HT/an	11 747	
	Divers (assurances)	€/HT/an	0	
	Divers (entretien)	€/HT/an	18 938	7 045
P2 - Total charges d'entretien				
P3 - Gros entretien et renouvellement				
GER				
9 820				
9 820				
P3 - Total GER				
P4 - Investissements				
Total travaux	€/HT/an	1 869 636		
Montant subvention	€/HT/an	790 659		
Reste à financer	€/HT/an	1 078 977		
Durée d'emprunt	ans	20		
Taux d'emprunt	%	5,0%		
Annuités d'emprunt	€/HT/an	86 580	11 990	
P4 - Annuités d'emprunt				
TOTAL des charges annuelles				
P1 + P2 + P3 + P4				
208 335				
P1 + P2 + P3 + P4				
219 793				
TOTAL des charges annuelles				
258 815				
P1 + P2 + P3 + P4				
305 681				

Projet Bois		Projet de référence
Prix moyen du MWh utile en € HT P1 P2 P3 P4		179,9
Prix moyen du MWh utile en € TTC P1 P2 P3 P4		212,5
Prix moyen du MWh utile en € HT P1 P2 P3		171,6
Prix moyen du MWh utile en € TTC P1 P2 P3		205,9

◆ INVESTISSEMENTS ET BILAN ÉCONOMIQUE

Scénario restreint

	Situation de référence			Projet bois avec réseau de chaleur				Ecart projet bois / situation de référence	
	P. requise kW	Besoins énergie MWh/an	TOTAL référence	R1	R2	TOTAL projet bois	Coût moyen de l'énergie	€ TTC/an	%
			€TTC/an						
Gymnases	225	185	40 816	12 636	23 344	35 980	194	-4 836	-12%
Hôtel de ville	89	89	19 658	6 085	9 272	15 356	172	-4 302	-22%
Piscine	450	785	159 470	53 548	46 635	100 182	128	-59 288	-37%
Ecole Pagnol	119	102	21 727	6 935	12 332	19 267	190	-2 460	-11%
Cantine Pagnol	40	38	7 993	2 586	4 162	6 748	178	-1 245	-16%
Collège Pierre Suc	203	188	43 763	12 799	21 013	33 812	180	-9 951	-23%
Centre de loisirs	25	24	6 412	1 647	2 591	4 238	175	-2 174	-34%
Salle Odette Couderc	23	28	5 842	1 876	2 334	4 210	153	-1 632	-28%
TOTAL	1 174	1 438	305 681	98 111	121 682	219 793	152,8	-85 887	-28,10%
Patrimoine communal	971	1 251	261 918	85 312	100 669	185 981	170	-75 936	-29%
Collège	203	188	43 763	12 799	21 013	33 812	180	-9 951	-23%

◆ ETUDE PARAMÉTRIQUE ET INFLATION

Scénario piscine bis

Bilan

- Consommation de la piscine
 - Scénario base : 725 MWh/an
 - Scénario bis : 536 MWh/an
- TRI 11 ans
- **Coût RCU : 167,2 €TTC/MWh versus 215,1 €TTC/MWh pour la référence : -22%**

SOLUTION BOIS		Unités	Projet Bois	Projet de référence
P1 - Energie	Besoins totaux	MWh/an	1249	1 249
	taux de couverture bois	%	94%	-
	Rendement générateur bois	%	81%	-
	Rendement réseau hiver	%	87%	-
	Consommation bois	MWh/an	1 675	0,00
	Consommation Gaz	MWh/an	94	1 331
	Consommation électricité	MWh/an	0	38
	Prix bois	€/MWhPCI	40,0	40,0
	Prix Gaz	€/MWhPCI	146,9	146,9
	Prix électricité	€/MWhPCI	251,4	251,4
	Coût annuel bois	€HT/an	66994,2	0,0
	Coût annuel Gaz	€HT/an	13782,1	195447,5
	Coût annuel électricité	€HT/an	0,0	9511,7
P1 - Total Energie	€HT/an	80 776	204 959	
P2 - Entretien Maintenance	Consommation d'électricité	kWh/an	31 232	
	Prix électricité	¢€HT/kWh	20	
	Coût électricité	€HT/an	6 246	
	Maintenance P2	€HT/an	11 747	
	Divers (assurances)	€HT/an	0	
	P2 - Total charges d'entretien	€HT/an	17 993	7 045
P3 - Gros entretien et renouvellement	GER	€HT/an	9 820	
	P3 - Total GER	€HT/an	9 820	3 977
P4 - Investissements	Total travaux	€HT/an	1 869 636	
	Montant subvention	€HT/an	754 976	
	Reste à financer	€HT/an	1 114 660	
	Durée d'emprunt	ans	20	
	Taux d'emprunt	%	5,0%	
P4 - Annuités d'emprunt	€HT/an	89 443	11 990	
TOTAL des charges annuelles				
P1 + P2 + P3 + P4		€HT/an	198 033	227 971
P1 + P2 + P3 + P4		€TTC/an	208 925	268 668

	Projet Bois	Projet de référence
Prix moyen du MWh utile en € HT P1, P2, P3, P4	158,5	182,5
Prix moyen du MWh utile en € TTC P1, P2, P3, P4	167,2	215,1
Prix moyen du MWh utile en € HT P1, P2, P3	86,9	172,9
Prix moyen du MWh utile en € TTC P1, P2, P3	104,3	207,5

◆ INVESTISSEMENTS ET BILAN ÉCONOMIQUE

Scénario piscine bis

	Situation de référence			Projet bois avec réseau de chaleur				Ecart projet bois / situation de référence	
	P. requise kW	Besoins énergie MWh/an	TOTAL référence	R1	R2	TOTAL projet bois	Coût moyen de l'énergie	€ TTC/an	%
			€TTC/an			€ TTC/MWh			
Gymnases	225	185	40 816	12 636	23 732	36 368	196	-4 448	-11%
Hôtel de ville	89	89	19 658	6 085	9 426	15 510	174	-4 148	-21%
Piscine	450	596	122 458	40 655	47 410	88 066	148	-34 392	-28%
Ecole Pagnol	119	102	21 727	6 935	12 537	19 472	192	-2 255	-10%
Cantine Pagnol	40	38	7 993	2 586	4 231	6 817	180	-1 176	-15%
Collège Pierre Suc	203	188	43 763	12 799	21 362	34 161	182	-9 601	-22%
Centre de loisirs	25	24	6 412	1 647	2 634	4 281	177	-2 131	-33%
Salle Odette Couderc	23	28	5 842	1 876	2 373	4 249	155	-1 593	-27%
TOTAL	1 174	1 249	268 668	85 219	123 706	208 925	167,2	-59 744	-22,24%
Patrimoine communal	971	1 062	224 905	72 420	102 344	174 763	174	-50 142	-22%
Collège	203	188	43 763	12 799	21 362	34 161	182	-9 601	-22%

◆ ETUDE PARAMÉTRIQUE ET INFLATION

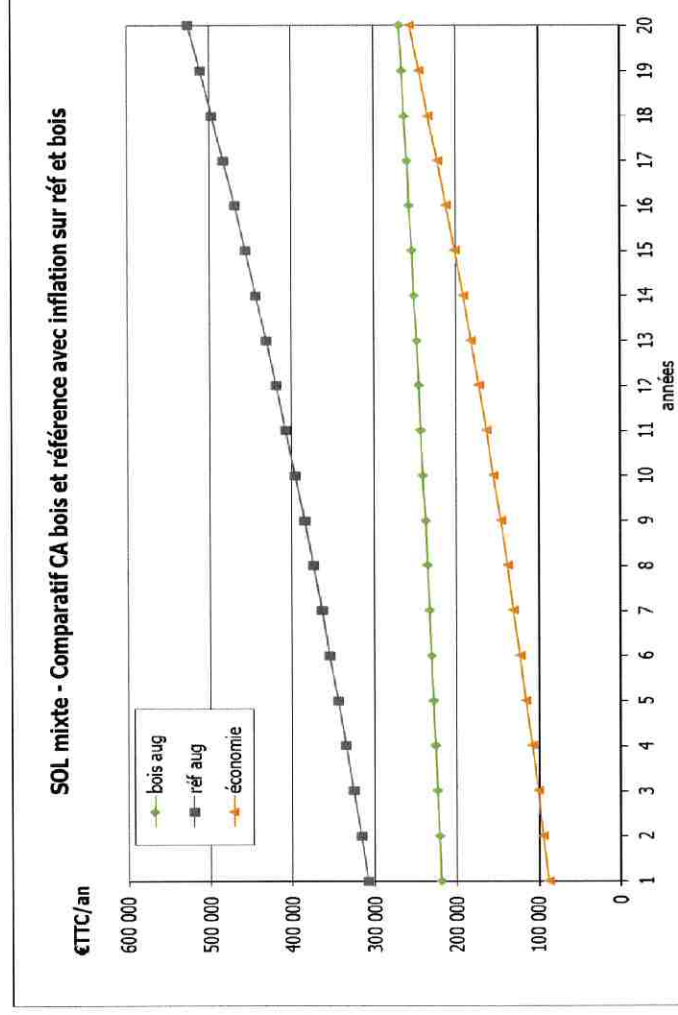
Scénario bois

Hypothèses sur l'inflation :

- Augmentation du prix du gaz : +3% chaque année
- Augmentation du prix de l'élec : +3% chaque année
- Augmentation du prix du bois : +1,5% chaque année
- Augmentation P2-P3 : +1,5% chaque année

Résultats :

- 3,2 M€ d'économies cumulées réalisées sur 20 ans dans le cas du projet bois

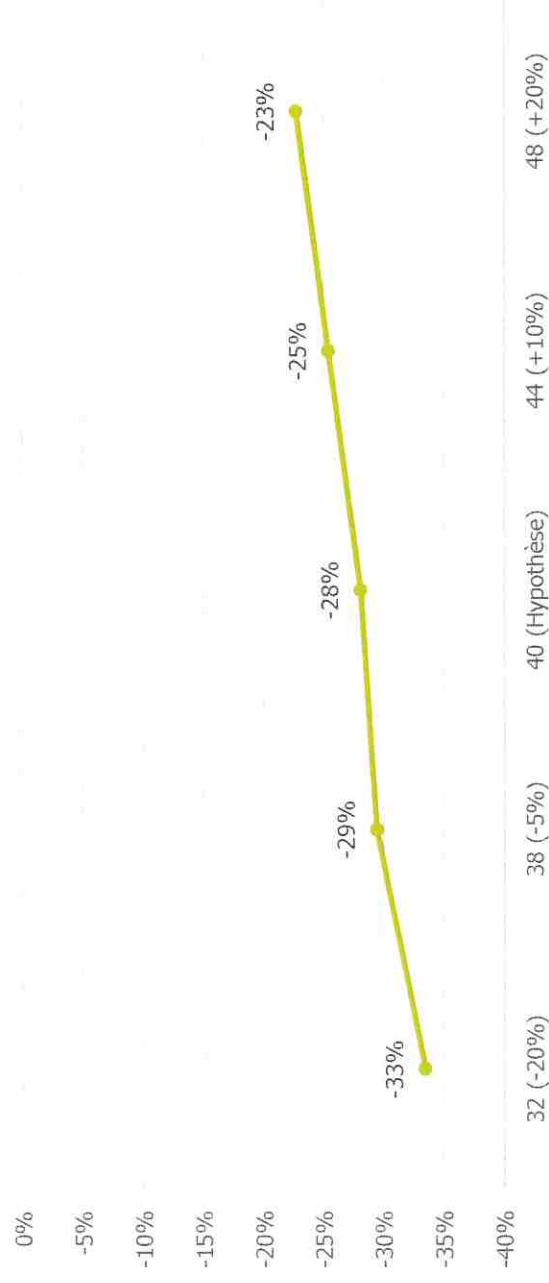


◆ ETUDE PARAMÉTRIQUE ET INFLATION

Scénario bois

✓ Impact du cout du bois énergie

Coût du bois (€ HT/MWh)		Projet bois (€ TTC/MWh)	Economies par rapport à la solution de référence
Variations			
-20%	32,0	141,5	-33%
-5%	38,0	150,0	-29%
Hypothèse	40,0	152,8	-28%
10%	44,0	158,5	-25%
20%	48,0	164,1	-23%



◆ ETUDE PARAMÉTRIQUE ET INFLATION

Coup de pouce CEE

- Arrêté du 12 juillet 2022 modifiant l'arrêté du 29 décembre 2014 relatif aux modalités d'application du dispositif des certificats d'économies d'énergie et l'arrêté du 22 décembre 2014 définissant les opérations standardisées d'économies d'énergie

« Ces opérations incluent le changement d'équipements de chauffage ou de production d'eau chaude sanitaire au charbon, au fioul ou au gaz non performants (toute technologie autre qu'à condensation) au profit, lorsqu'il est possible, d'un raccordement à un réseau de chaleur alimenté majoritairement par des énergies renouvelables ou de

« 2° Pour ce qui concerne la fiche d'opération standardisée BAT-TH-127 "Raccordement d'un bâtiment tertiaire à un réseau de chaleur", dès lors que le réseau de chaleur est alimenté majoritairement par des énergies renouvelables ou de récupération (dans son état actuel ou dans le cadre d'un projet décidé) et lorsque ce raccordement vient en remplacement d'une chaudière au charbon, au fioul ou au gaz non performante :

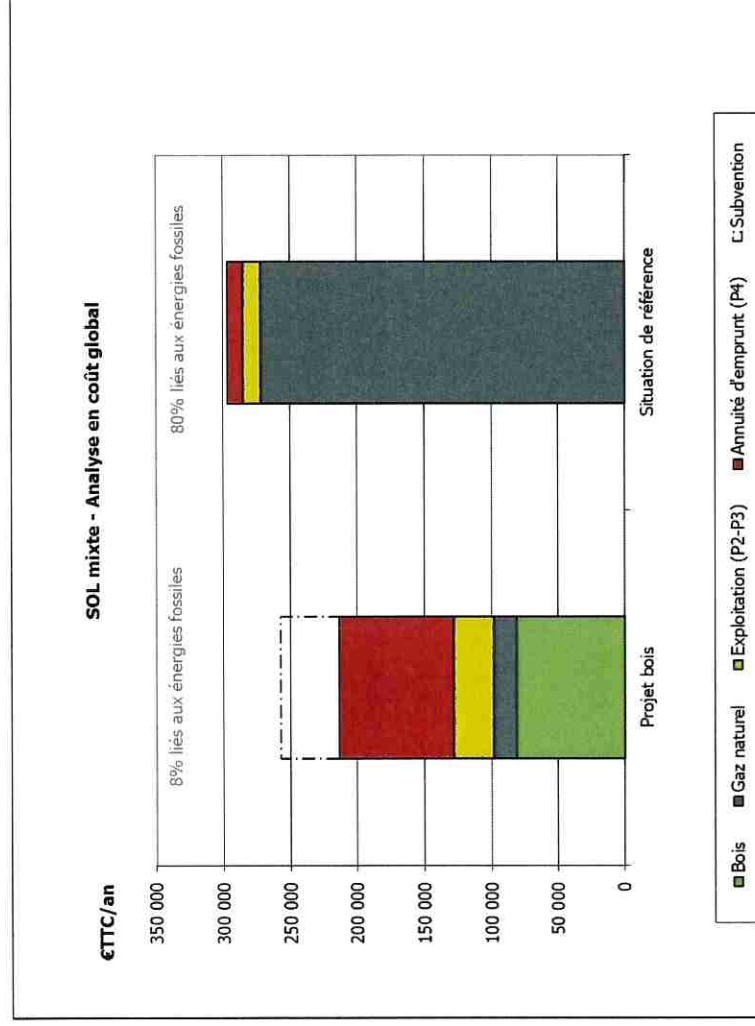
« a) S'agissant d'un bâtiment ayant une surface chauffée d'au plus 7 500 m², à 1 000 000 kWh cumac ;

- Site identifié : Hôtel de ville
- Subvention CEE 25,9 k€ (1,389%) => 99,6 k€ (5,327 k€)

◆ ETUDE PARAMÉTRIQUE ET INFLATION

Coup de pouce CEE

- TRI passe de 9 ans à 8 ans



SOLUTION BOIS		Unités	Projet Bois	Projet de référence
P1 - Energie	Besoins totaux	MWh/an	1438	1 438
	taux de couverture bois	%	94%	-
	Rendement générateur bois	%	81%	-
	Rendement réseau hiver	%	87%	-
	Consommation bois	MWh/an	1 928	0,00
	Consommation Gaz	MWh/an	108	1 541
	Consommation électricité	MWh/an	0	38
	Prix bois	€/MWhPCI	40,0	40,0
	Prix Gaz	€/MWhPCI	146,9	146,9
	Prix électricité	€/MWhPCI	251,4	251,4
	Coût annuel bois	€/TTC/an	77129,4	0,0
	Coût annuel Gaz	€/TTC/an	15867,1	226291,1
	Coût annuel électricité	€/TTC/an	0,0	9511,7
	P1 - Total Energie	€/TTC/an	92 997	235 803
P2 - Entretien Maintenance	Consommation d'électricité	kWh/an	35 957	
	Prix électricité	c€/TTC/kWh	20	
	Coût électricité	€/TTC/an	7 191	
	Maintenance P2	€/TTC/an	11 747	
	Divers (assurances)	€/TTC/an	0	
	P2 - Total charges d'entretien	€/TTC/an	18 938	7 045
P3 - Gros entretien et renouvellement	GER	€/TTC/an	9 820	
	P3 - Total GER	€/TTC/an	9 820	3 977
P4 - Investissements	Total travaux	€/TTC/an	1 869 636	
	Montant subvention	€/TTC/an	864 288	
	Reste à financer	€/TTC/an	1 005 349	
	Durée d'emprunt	ans	20	
	Taux d'emprunt	%	5,0%	
	P4 - Annuités d'emprunt	€/TTC/an	80 672	11 990
TOTAL des charges annuelles	P1 + P2 + P3 + P4	€/TTC/an	202 427	258 815
	P1 + P2 + P3 + P4	€/TTC/an	213 560	305 681

Projet Bois		Projet de référence
Prix moyen du MWh utile en € HT P1 P2 P3 P4		179,9
Prix moyen du MWh utile en € TTC P1 P2 P3 P4		212,5
Prix moyen du MWh utile en € HT P1 P2 P3		171,6
Prix moyen du MWh utile en € TTC P1 P2 P3		205,9

MONTAGE DU PROJET



◆ MONTAGE PROJET

✓ **Faisabilité technique**

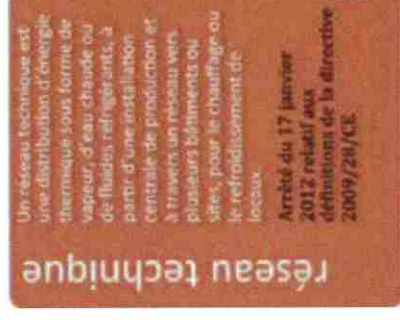
- Densité correcte du site
- Taux de couverture supérieur à 80 %
- Solution appoint centralisée

✓ **Bilan économique**

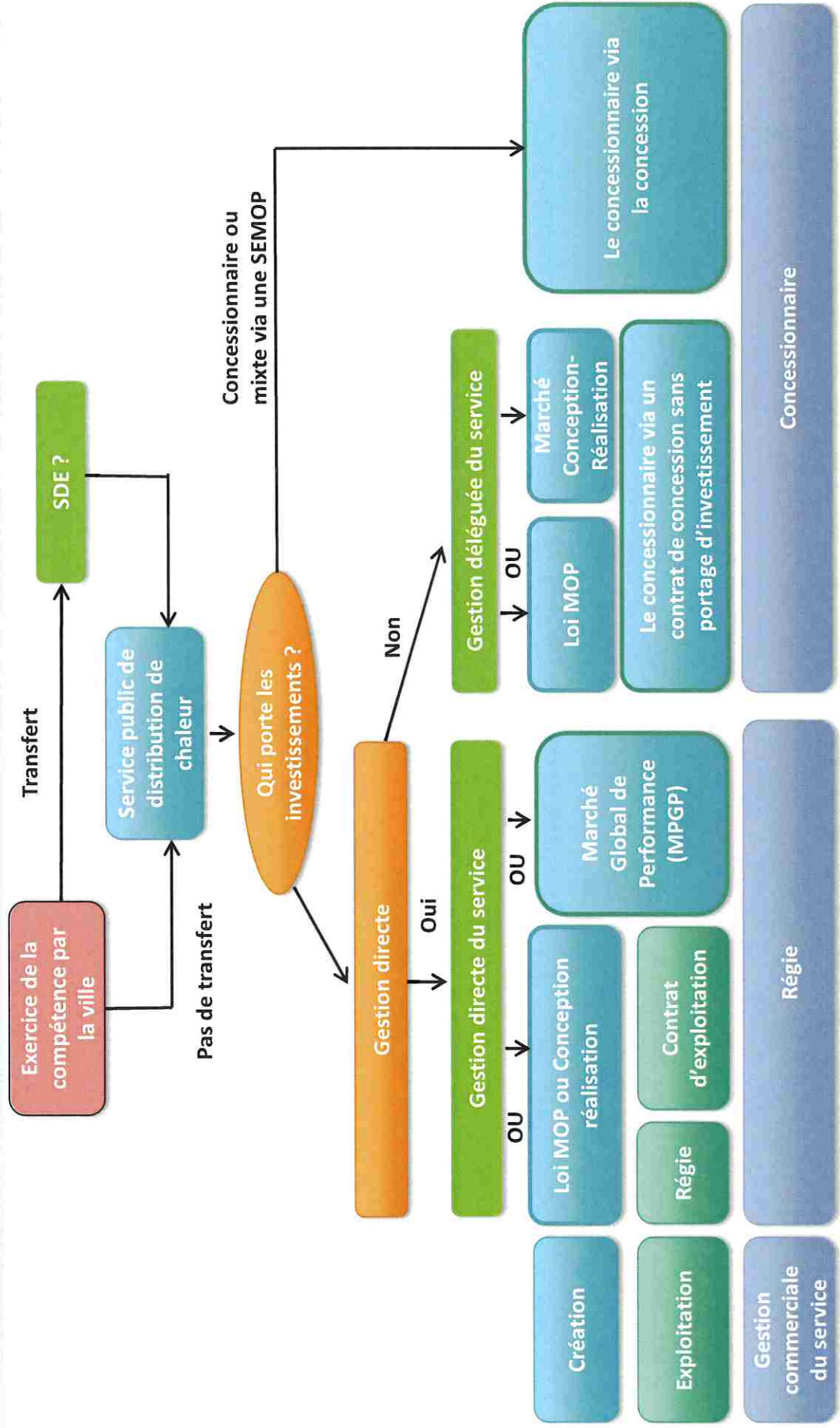
- Investissement de 1,87 M€
- 42% de subvention
- Prix de l'énergie inférieur de 28% pour la solution bois
- Statut RCU avec vente de chaleur -> TVA 5,5%

✓ **Bilan environnemental**

- Baisse de 90% des émissions GES pour la production chauffage/ECS



◆ MONTAGE PROJET



◆ MONTAGE PROJET

✓ Choix du mode de gestion

- Délégation de Service Public (DSP) : non conseillé car projet trop petit
 - Avantages :
 - Financement porté par le délégataire
 - Conception, réalisation, exploitation et vente de chaleur au risque de l'entreprise
 - Engagement de performance
 - Inconvénients :
 - Moins de souplesse car la collectivité n'est plus maître de la conception et de certains choix
 - Cout plus important qu'une régie
 - Engagement sur la durée (20/25 ans)
- Marché Public Global de Performance (MPGP) : Possible avec contrat d'exploitation sur 2 à 10 ans
 - Avantages :
 - Financement collectivité donc maximisation des aides
 - Conception, réalisation et exploitation au risque de l'entreprise
 - Engagement de performance
 - Planning plus court
 - Inconvénients :
 - Moins de souplesse car la collectivité n'est plus maître de la conception et de certains choix
 - Cout légèrement plus important qu'une régie
- MOP pour la construction, Exploitation : régie ou contrat d'exploitation
 - Construction : sélection d'un Moe avec architecte (RGE...), Allotissement pour les travaux
 - Exploitation :
 - Régie mais il faut des moyens humains qualifiés avec une gestion des astreintes -> risqué
 - Contrat d'exploitation sur le P1, P2, P3 avec garantie totale et astreintes, voir gestion de la facturation.

◆ MONTAGE PROJET

✓ Investissement

- Réseau du bâtiment
- Sous-station
- Chaudières décentralisées
- Réseau
- Chaudière Biomasse

Domaine privé

- Privé (secondaire)
- Privé (primaire jusqu'à l'échangeur)
- Privé (production ECS + appoint chauffage)
- Public
- Privé

Réseau de chaleur

- Hors réseau de chaleur
- Réseau de chaleur (primaire jusqu'à l'échangeur)
- Hors réseau de chaleur
- Réseau de chaleur
- Réseau de chaleur

Charges

- Abonné
- Financé via la tarification du réseau de chaleur R24
- Abonné
- Financé via la tarification du réseau de chaleur R24
- Financé via la tarification du réseau de chaleur R24

◆ MONTAGE PROJET

✓ Facturation de la chaleur

Postes de charge

P1 : énergie primaire

P2 : conduite et entretien

P3 : renouvellement

P4 : financement de l'investissement

Secondaire

Facture fournisseur

Marché d'exploitation

Marché d'exploitation

Budget secondaire

Primaire

Tarif R1xMWh

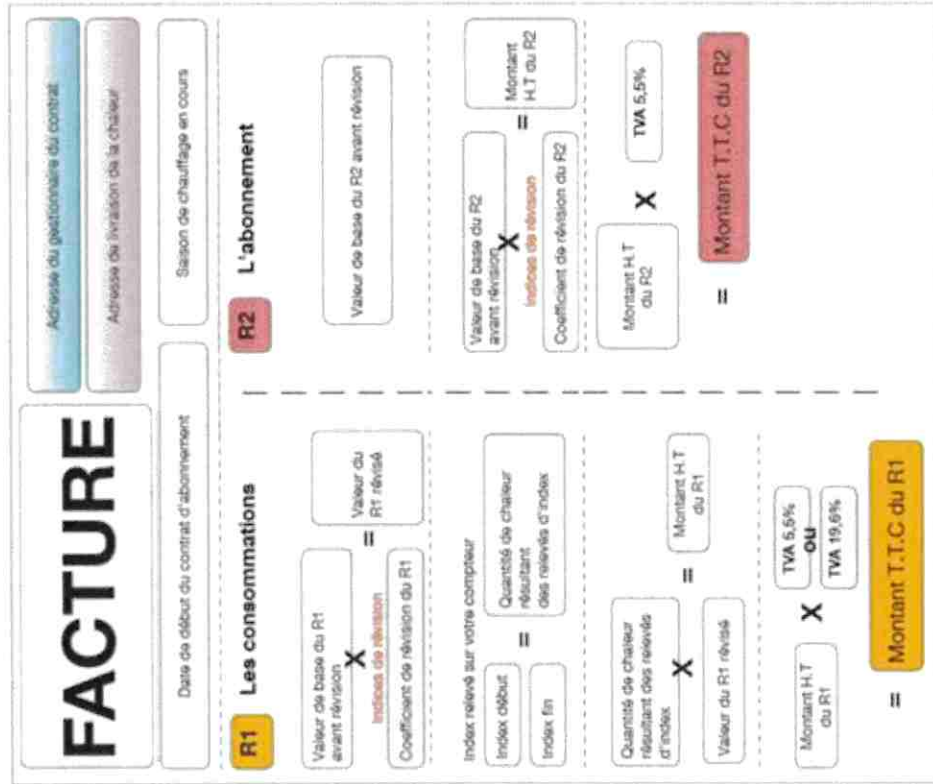
Tarif R22 x kW

Tarif R23 x KW

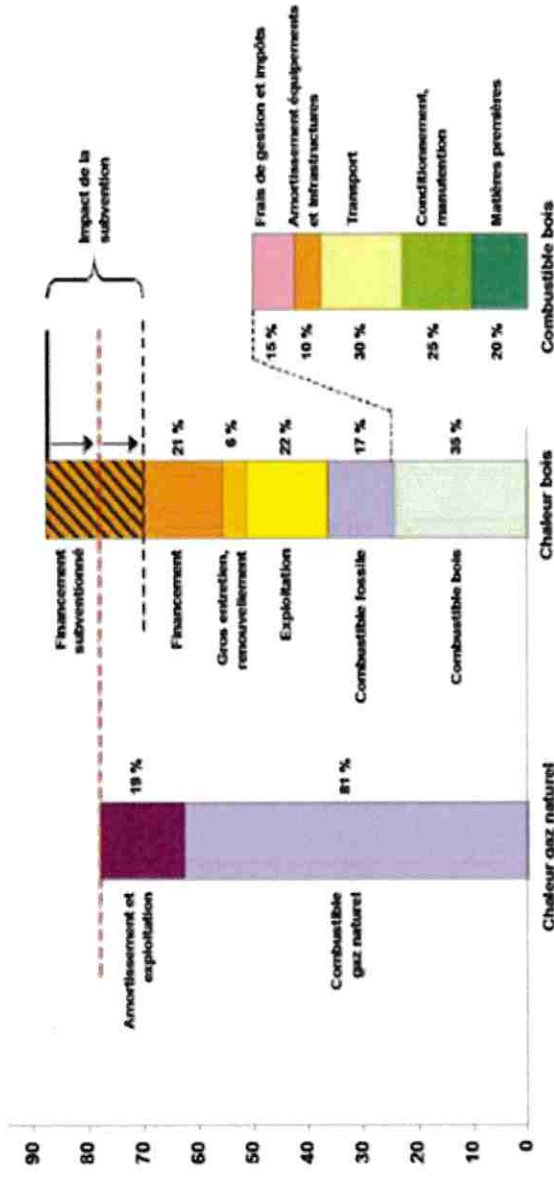
Tarif R24 x KW

◆ MONTAGE PROJET

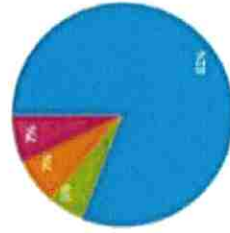
✓ Facturation de la chaleur



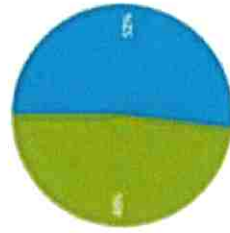
€ TTC/MWh utile



Scénario de référence



Scénario "réseau de chaleur"



Comparaison des principes de tarification

