

Réseau de chaleur

Réseau de chaleur au Bois

L'objectif est de déterminer si l'installation d'un réseau de chaleur est pertinent sur une zone pavillonnaire. Dans l'étude qui va suivre, les calculs effectués visent simplement à donner des ordres de grandeur et non un dimensionnement précis des installations et de ses coûts.

Contexte

Il y a déjà un projet de chaufferie au bois qui doit alimenter les équipements publics à proximité de la zone d'étude. La question se pose donc de savoir s'il faut profiter de cette opportunité pour étendre un réseau de chaleur à l'ensemble du quartier pavillonnaire.

- **Équivalent logement du réseau de chaleur :**

$$\text{Equivalent logement} = \%ecs \times 12\text{MWh} + \%chauff \times 12\text{MWh} \times \left(\frac{DJU_{\text{réel}}}{2500} \right)$$

$\%ecs = 30\%$

$\%chauff = 70\%$

source : *Enquête Nationale sur les réseaux de chaleur et de froid, Restitution des statistiques portant sur l'année 2011*, SNCU (janvier 2013)

$DJU_{\text{réel}} = 2291 \text{ }^\circ\text{C}$

(D'après l'étude « Solution Bois Énergie pour le réseau de chaleur de la commune d'Azé »)

Équivalent logement = **11,30 MWh**

- **Consommation en chauffage actuelle**

Dans le cas de cette zone pavillonnaire, les maisons, construites entre 1960 et 1980 sont actuellement chauffées au gaz :

Type de logement	Maison construite avant 1974 (sans isolation)	Appartement occupé par 2 personnes
Surface	120m ²	120m ²
Consommation Chauffage et ECS	40100 kWh/an	21145 kWh/an
sources	http://www.selectra.info/index.php/Consommation-moyenne-gaz.html	http://www.monenergie.net/consommation-moyenne-gaz.php

En moyenne, on observe donc des consommations de l'ordre de **250 kWh/m² par an**, soit 25000 kWh/an pour un logement de 100m².

On obtient donc une consommation totale pour les 250 logements de **6 250 MWh/an** soit 553 équivalents logements.

- **Consommation dans les logements neufs et rénovés**

Selon la RT 2012, les logements neufs ne devront plus dépasser une consommation d'énergie supérieure au coefficient Cepmax :

Zone climatique	H1a
Altitude	Comprise entre 22 et 87 m
Usage	habitation
Surface	85 m ²
Catégorie	CE1
Source chaude	Réseau de chaleur compris entre 51 et 100 gCO2/kWh
Cepmax	74.2 kWh/m².an

En considérant un surface moyenne de logement de 85 m² on obtient une consommation totale de **6307 kWh/an** par logement.

• puissance nominale de l'installation

Besoin énergétique des logements

		conso (kWh/an)
logements anciens	250	6250000
logements RT 2012	267	1683969
	total (kWh /an)	7933969
	Équivalent logement	666,72

$$BV = \frac{(E \cdot \eta)}{(24DJU)}$$

Besoin de chauffage (BV) W/°K	114168,73	Consommation couverte par le bois (80%) kWh	6447175,2
rendement (η)	0,8-0,9	Puissance chaudière bois kW	3048,642
Tint	19°C		
Text	-7°C		
Degré jour/heure (DH)	24*DJU		

Besoin énergétique des équipements

Les données suivantes sont issues de l'étude « *Solution Bois Énergie pour le réseau de chaleur de la commune d'Azé* »

		surface (m ²)	volume m ³	besoin chauffage (kWh/an)	ECS (kWh/an)
Groupe scolaire	école maternelle	886	4430	387311	3680
	école primaire	928	4640		
	bâtiment de restauration	254	1270		
complexe sportif		2800	7280	238263	14251

Besoin de chauffage (BV)	9948 W/°K
rendement (η)	0,8-0,9
Consommation couverte par le bois (80%) kWh	19°C -7°C 514804
Degré jour/heure (DH)	24*DJU
Puissance totale P _{tot} W	304291,76

Bilan total

Consommation couverte par le bois (80%) kWh	6961979,2
Puissance cumulée logt+eqt kW	3292,075

• Longueur de tranchée

On compte uniquement le réseau primaire. On considère que chaque îlot est desservi par une sous station. Dans le cas où l'on souhaite étendre le réseau de chaleur à tout le quartier en considérant que la densification maximale est atteinte on évalue la longueur de tranchée à **1616m**.

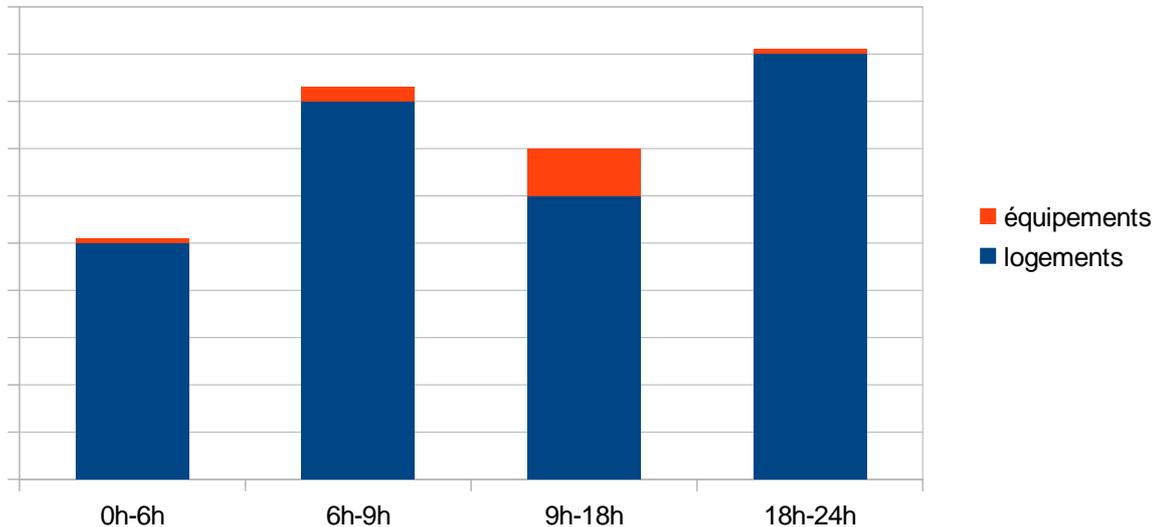
implantation	linéaire de voirie (m)
rue saint aventin	600
rue de Beauséjour	250
rue château gontier	450
rue du buron	200
rue du tertre	170
rue de la petite mazure	150
rue de joinville	150
rue des aubrières	300
rue des massettes	210
rue des joncs	150
rue nouvelle	250
total	2880
linéaire réseaux (45%)	1296
raccord	320
linéaire de tranchée	1616

Une étude du CETE sur une dizaine de tracé de réseau de chaleur un rapport de 45% entre le linéaire de voirie et le linéaire de voirie. (<http://www.cete-ouest.developpement-durable.gouv.fr/relation-entre-lineaire-de-reseau-a711.html>)

• Prise en compte du foisonnement

L'avantage de combiner des logements avec les équipements publics c'est que leurs besoins énergétiques se complètent dans le temps. Par conséquent la puissance nécessaire aux logements n'est pas appelée en même temps que la puissance requise pour les équipements publics.

répartition de la demande en puissance



La puissance maximale est demandée en fin de journée. Pendant la période 18h-24h on ajoute 90% de la puissance maximale demandée par les logements et 10% de la puissance maximale allouée aux équipements. On obtient donc une demande en puissance qui s'élève à **2,658 MW**.

Ce résultat est une estimation : Le but de l'étude étant de donner des ordres de grandeur, elle ne saurait servir de bilan précis pour dimensionner le réseau de chaleur.

Pour améliorer la continuité de la demande en puissance il serait intéressant d'inclure dans l'étude d'autres équipements grands consommateurs d'énergie comme le petit centre commercial situé dans le quartier ou encore la résidence pour personnes âgées qui sera construite à proximité. Cela permettra un meilleur équilibre de la demande au cours de la journée.

Dimensionnement du réseau de chaleur

Pour se rendre compte de l'investissement nécessaire il faut pouvoir se représenter l'étendu du réseau et ses performances.

(Source : Présentation CETE de 3 juillet 2012, *Réseau de Chaleur : Notions techniques*)

- **Densité thermique**

$$d = \frac{\text{quantité de chaleur livrée sur 1 an [MWh]}}{\text{longueur de tranchée du réseau [m]}}$$

En moyenne $d=8$ pour les réseaux de chaleur

$15 < d < 20$: réseau très dense des années 1960-1970

Si $d < 1,5$ la viabilité du projet peut être remise en cause.

Dans l'hypothèse de la densification maximale on obtient **$d=4,3$ Mwh/m**. La densité thermique est supérieure au seuil critique de 1,5 mais on est loin de la valeur moyenne.

La densité thermique est un indicateur de performance du réseau. Ce critère n'est pas déterminant pour conclure sur la viabilité du projet. Même avec une densité thermique faible il peut être intéressant d'investir dans l'installation d'un réseau de chaleur.

- **Durée d'utilisation équivalente à pleine puissance**

$$Heq = \frac{\text{énergie délivrée sur un an [kWh]}}{\text{Puissance nominale [kW]}}$$

On cherche à avoir Heq le plus grand possible.

Heq > 5000 h : très performante

Heq ~ 2500 h : valeur courante

Heq < 2000 h : chaudière surdimensionnée

La durée d'utilisation dans le cas de ce projet : Heq=2619 h

On obtient une valeur un peu supérieure à la valeur courante ce qui montre que le dimensionnement est cohérent avec ce qui peut se faire habituellement.

- **Optimisation de la zone desservie**

Pour obtenir une meilleure densité thermique, nous allons voir comment réduire le périmètre raccordé au réseau de chaleur. En effet, en limitant la zone raccordée à un périmètre où la densité est plus grande on peut s'attendre à obtenir de meilleurs résultats.



Illustration 1: zone desservie par le réseau de chaleur dans le périmètre d'étude – groupe scolaire et logements rue Saint Aventin

		conso (kWh/an)
logements anciens	58	1479000
logements RT 2012	107	674849
	total (kWh /an)	2153849
	Équivalent logement	181,00

Tableau 1: Demande énergétique des logements

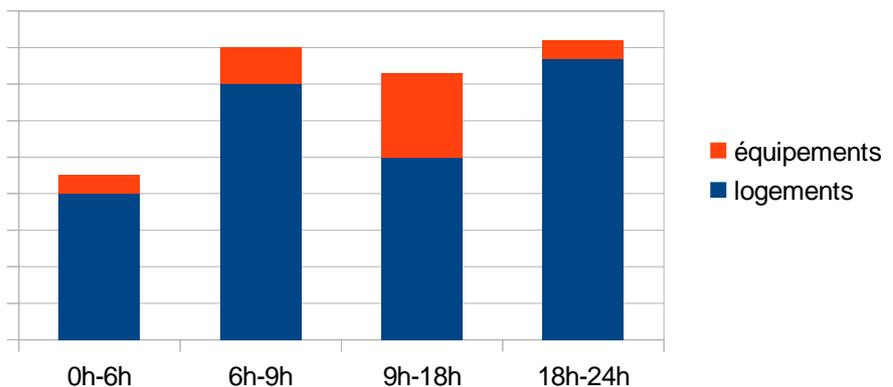
Énergie livrée par la chaufferie bois (80%) : $E_{livrée}=2237,89$ MWh/an
 Longueur de tranchée : $L_{tranchée}=400$ m

$d=5,6$ Mwh/an.m

On a une densité thermique plus grande donc un meilleur rendement du réseau.

Le foisonnement est amélioré lorsque la proportion de logements diminue par rapport aux équipements. La puissance maximale, appelée à la même période que dans le cas précédent est de 758kW.

répartition de la demande de puissance



Puissance de la chaufferie bois (80%) : 0,8 MW

Heq = 2797 h

- **Seuil de densité de logements**

Il faut une densité de logements plus grande pour améliorer la densité thermique. Par exemple, il est possible d'augmenter la densité au niveau de l'opération d'ensemble vue précédemment en implantant uniquement des immeubles d'habitats collectifs en R+5. Fixons la valeur cible de **d= 5 Mwh/an.m** et **d= 8 Mwh/an.m** pour déterminer le nombre de logements neufs à implanter pour atteindre ces objectifs.

	GS+ collectifs		quartier	
Lt (m)	400	400	1616	1616
densité thermique cible (Mwh/an.m)	5	8	5	8
Elivrée (MWh)	2000	3200	8080	12928
E (GS) Mwh/an	514,804	514,804	514,804	514,804
Elivrée (lgt)	1485,196	2685,196	7565,196	12413,196
E consommée (lgt)	1856,495	3356,495	9456,495	15516,495
Econsommée (lgt ancien)	1479	1479	6375	6375
Econsommée (neuf)	377,495	1877,495	3081,495	9141,495
nombre de logements neufs	60	298	489	1449

Sur la zone restreinte au groupe scolaire et aux maisons environnantes rue Saint Aventin, il suffit d'implanter 60 nouveaux logements pour obtenir une densité thermique de 5 Mwh/an.m. Cependant, il est impossible d'aller jusqu'à la valeur courante de 8 MWh/an.m sur cette zone ou sur l'ensemble du quartier. Pour obtenir une densité thermique au moins égale à 4 MWh/an.m il faut au minimum 168 nouveaux logements.

Aspect économique

- **Coût d'investissement**

D'après une étude réalisée pour l'Ademe par Perdurance, *Evolution des coûts d'investissements relatifs aux installations collectives bois Énergie*.

chaudière principale bois	coût chaufferie	réseau	coût réseau	Ingénierie / appoint / génie civil	coût total €
250 kW	1000 €/kW	125 m	300 €/m	42500	330000
1 MW	650 €/kW	500 m	315 €/m	72500	880000
4 MW	500 €/kW	2000 m	480 €/m	340000	3300000

Ratios appliqués au quartier d'étude et à la zone de desserte réduite vue précédemment :

	besoin énergétique	chaudière principale bois	coût chaufferie	réseau	coût réseau	Ingénierie / appoint / génie civil	coût total €
Azé	2797,354 MWh/an	800kW	520000	400 m	126000	75000	721000
	8702,474 MWh/an	2,6 MW (80%)	1300000	1616 m	775680	340000	2415680

Exemples comparables :

- Réseau étendu à l'ensemble du quartier

Réseau étendu	besoin énergétique	chaudière principale bois	chaudière appoint	coût chaufferie	réseau	coût réseau	coût total €
Azé	8702,474 MWh/an	2,6 MW (80%)	Gaz 2 MW ?	1300000	1616 m	775680	2415680
Haguenau		2,5MW	gaz 2x2 MW		1250 m		3000000

- Réseau limité au groupe scolaire et aux logements proches

réseau limité	besoin énergétique	chaudière principale bois	chaudière appoint	coût chaufferie	réseau	coût réseau	coût total €	subventions	prix de l'énergie
Azé	2797,354 MWh/an	800kW		523200	400 m	126000	721000		
La Petite-Pierre	1005 MWh utiles/an	0,6 MW	Fioul 0,4 MW	130000	430 m	350000	650000 € HT		
Conches – en – Ouche	4850 MWh utiles/an	1MW (91%)	fioul 2MW		850 m		655500 € HT	335 400,00 €	59,8 €TTC/MWh utile

Finalement, on peut retenir comme ordre de grandeur d'investissement :

- **3 millions d'euros** pour le réseau de chaleur étendu sur tout le périmètre d'étude
- **700 000 d'euros** pour un réseau de chaleur desservant les équipements publics et les logements autour de la rue Saint Aventin comprenant soixante logements neufs.

Remarques :

- Le linéaire de réseau correspond au linéaire de réseau primaire, c'est-à-dire, qu'il correspond à la longueur du réseau entre la chaufferie et les différentes sous station.
- Le coût du réseau secondaire n'est pas détaillé, il entre dans les frais génie civil.

• coût d'exploitation

Le coût global de la chaleur délivrée correspond au coût du point de vue de l'utilisateur moyen. Ainsi ce coût d'exploitation est couvert par la facture énergétique payée par les usagers. Sur la base de l'*Evaluation des coûts d'exploitation des chaufferies biomasse* faite par Perdurance pour le compte de l'ADEME, le coût global de la chaleur délivrée se décompose en quatre facteurs :

- Combustible (bois et gaz)
- électricité et consommation auxiliaire : 2,75 €HT/MWh utile
- Charge de conduite et entretien courant :
 - Puissance = 1MW : 14,7 € HT/MWh utile
 - Puissance = 2MW : 11,7 € HT/MWh utile
- Gros entretien et renouvellement

Il faut compter 1 à 1,3% du montant d'investissement correspondant à la production de chaleur et 40% du réseau de chaleur :

puissance	investissement production de chaleur €	investissement réseau de chaleur €	40% inv. Réseau de chaleur €	gros entretien et renouvellement (1,3%) €
0,8 MW	523200	126000	50400	7456,8
2,6 MW	1300000	775680	310272	20933,536

Finalement selon ce même rapport, le prix de l'énergie reviendrait à environ **57 €TTC/MWh**.

Le coût d'exploitation d'un réseau de chaleur au bois dépend moins du coût du combustible en comparaison à un réseau de gaz,. De ce fait, il permet de maîtriser un coût stable de l'énergie sur le long terme.

- **recettes / économies**

Il est donc intéressant de comparer par rapport au réseau d'énergie « conventionnelle » existant (chauffage collectif au gaz) si un nouveau réseau de chaleur est économiquement avantageux pour les usagers.

La comparaison doit se faire sur une longue période comme la durée du contrat de délégation de service public ou la durée de vie de l'installation avant renouvellement.

Ceci permet de lisser le prix de revient en s'affranchissant des fortes variations des prix de l'énergie et permet de prendre en compte le renouvellement des installations.

Chauffage au gaz actuel

Coût du MWh pour l'utilisateur ⁽¹⁾	76,54 € + 5% par an
---	---------------------

⁽¹⁾Montant de la facture énergétique selon les données Aqualys

(<http://www.aqualys.fr/page/gaz-naturel-tarifs-reglementes-juillet-2013>)

(<http://www.selectra.info/Perspectives-de-long-terme-sur-le-prix-du-gaz.html>)

Réseau de chaleur bois

Coût du MWh pour l'utilisateur ⁽¹⁾	57 €TTC
Bénéfices réalisés par la collectivité ⁽²⁾	19,54€ du MWh
Variation annuelle moyenne (2003-2011) ⁽³⁾	0% à 1,3 %

⁽¹⁾Montant de la facture énergétique

⁽²⁾ Si la collectivité aligne ses tarifs sur ceux du gaz.

⁽³⁾ENQUETE SUR LE PRIX DES COMBUSTIBLES BOIS EN 2011-2012, Enquête ADEME

Temps de retour

Sans compter les subventions, le temps de retour s'exprime de la façon suivante :

$$Tr = \frac{\text{Investissement}}{\left(\frac{\text{coût du MWh réseau bois}}{\text{coût du MWh réseau gaz}} \cdot \text{conso annuelle} \right)}$$

En appliquant les mêmes prix sur l'énergie aux habitants desservis par le réseau de chaleur que les habitants desservis par le réseau de gaz naturel la collectivité s'assure des bénéfices pour amortir son investissement ou éventuellement économiser des fonds en vue d'étendre le réseau de chaleur. En considérant une augmentation de 5% par an du prix du gaz et de 1,3% du prix du bois :

Réseau	consommation annuelle	investissement	Temps de retour
Étendu à l'ensemble du quartier	6961,979 MWh	3 M€	11 ans
Réseau partiel	2237,89 MWh	700 000 €	9 ans

Cependant, si la collectivité actualise les prix sur ceux du gaz chaque année il risque d'y avoir beaucoup moins d'usagers intéressés pour se raccorder. En revanche, la collectivité peut ajuster la partie R2, correspondant à l'abonnement, pour avoir un retour sur investissement intéressant et laisser la partie R1, correspondant à la consommation d'énergie, sur le prix du bois.

R1= Prix énergie bois x consommation

	Logements ancien	Logement neuf
Consommation (chauffage + ecs)	25 MWh/an	4,58 MWh/an
R1 avec coût énergie bois = 57€/MWh	1425 €/an	261,29€/an

--	--	--

R2 est alors ajusté pour amortir l'investissement :

Dans le cas où le tarif **R1 est fixé à 57€/MWh** qui est le coût global de l'énergie bois alors les recettes générées par cette part de la facture énergétique couvre exactement le coût global du fonctionnement du réseau de chaleur. La part R2 va permettre d'amortir l'investissement de départ pour l'installation du réseau.

	Réseau étendu à l'ensemble du quartier	Réseau partiel
investissement	3 000 000 €	700 000 €
Temps de retour fixé	20 ans	15 ans
Nombre d'abonnés sur l'ensemble du quartier	517	165
$R_2 = \frac{3\,000\,000\text{€}}{\text{Temps de retour} \cdot \text{nombre d'abonnés}}$	290 €/an/abonné	283 €/an/abonné
Coût total R1 + R2	1715 €/an	544,29 €/an

Dans le cas du réseau partiel desservant une partie du quartier, le temps de retour est fixé plus court que pour le réseau sur l'ensemble du quartier pour éventuellement investir dans une extension du réseau plus rapidement.

Pour comparer les coûts avec le réseau de gaz naturel actuel il faut ajouter le coût de la chaudière individuelle pour chaque logement. Ce coût est d'environ 200 €/an selon les commentaires d'internautes et l'exemple de facture énergétique de Brive qui l'estime à 237,88€/an pour une maison de 90m² consommant 18MWh/an. On a alors pour la solution gaz

	Logements ancien	Logement neuf
coût énergie du réseau gaz actuel (76,54€/MWh)	1913,50€/an	350,55€/an
Coût entretien	200€/an	200€/an
Coût total	2113,50 €/an	550,55 €/an

Ainsi, en fixant un temps de retour de 15 ou 20 ans pour une installation d'une durée de vie d'environ il est possible de fixer des tarifs qui permettent de rentabiliser l'opération tout en ayant des prix attractifs pour les usagers.

En général, les bâtiments qui se raccordent à un réseau payent aussi des « droits de raccordement » qui permet à la collectivité d'amortir son réseau de chaleur :

Exemple de coût de raccordement au réseau de chaleur de Brive : Le droit de raccordement s'élève à **1000 € par logement** avec un supplément de **100€ par kW installé**.

En se basant sur cet exemple on obtient un bénéfice pour amortir l'investissement du réseau de chaleur sur l'ensemble du quartier de **778 617€ soit environ 26% de l'investissement initial** et **245000 €** pour le réseau partiel soit **35%** de l'investissement initial.

Il faut aussi noter que ces calculs ne tiennent pas compte des subventions dont peut bénéficier le projet et qui très souvent permettent de rendre le projet intéressant en compensant de manière significative la part de l'investissement.

- **subventions**

Relais Bois Énergie

L'ADEME et la région Pays de la Loire ont mis en place un réseau de spécialistes pour accompagner les collectivités dans leur projet de réseau de chaleur. Ainsi, la Cellule bois énergie de ATLANBOIS est à l'écoute des collectivités notamment pour définir l'opportunité d'un réseau de chaleur bois. (www.atlanbois.com)
Cellule bois énergie (Samuel Riolland, Laura Païs, Laurent Planchet)
 16, Quai Ernest Renaud
 BP 70515
 44105 NANTES CEDEX 4
 Tél. 02 40 73 73 30
info@atlanbois.com

Fond de chaleur (ADEME)

Le Fonds de chaleur vise à soutenir les collectivités dans leur projet de réseau de chaleur à énergies renouvelables et de récupération.

TVA 5,5%

Depuis 2006, les réseaux de chaleur alimentés à plus de 50% par les énergies renouvelables et de récupération bénéficient de la TVA à 5,5% sur les tarifs. Ceci permet de rendre ces réseaux de chaleur encore plus attractif pour les usagers.

FEDER

Le Fonds Européen de Développement Régional soutient les projets de réseau de chaleur qui s'inscrivent dans une logique de développement durable.

Région Pays de la Loire

La région encourage les collectivités à investir dans l'installation de chaudière à bois en accordant des aides financières. Le montant de la subvention correspond à **30 % du montant HT des travaux, plafonnée à 50 000 €**.

(<http://www.paysdelaloire.fr/politiques-regionales/environnement/actu-detaillee/n/aides-regionales-aux-chaudieres-a-bois-dechiquete-a-alimentation-automatique-pour-les-collecti/>)

Département Mayenne

Le département de la Mayenne subventionne les collectivités investissant dans des projets touchant à la production et la distribution de chaleur produite par le bois déchiqueté d'origine local.

Ce type de projet peut bénéficier d'une aide s'élevant à **10% du montant HT des investissements** avec un **plafond de 10 000 €** de subvention par projet et par maître d'ouvrage.

(<http://www.lamayenne.fr/fr/A-votre-service/Nos-aides/Environnement-et-prevention-des-risques>)

Aspect écologique

Réseau gaz actuel

Intégration paysagère	Réseau enterré
Consommation de ressources	Gaz naturel + Installations
Émissions	205 g/kWh
Recyclage	Difficile et destruction de gaz

Réseau de chaleur bois

Intégration paysagère	Réseau enterré, chaufferies volumineuses
Consommation de ressources	Réseau et transport – Forêts à développer
Émissions	31 g/kWh
Recyclage	Bois renouvelé – Cendres réemployées

- **Intégration paysagère**

Il faut bien prendre en compte ce critère pour concevoir l'implantation de la chaufferie au sein du quartier. En effet, la chaufferie bois est assez volumineuse puisqu'elle doit stocker de grand volumes de combustibles. De plus, il faut prévoir un espace de desserte pour permettre l'approvisionnement en combustible sans occasionner de gêne pour les riverains.

- **Consommation des ressources**

De ce point de vue le réseau de chaleur est une bonne alternative au réseau de gaz puisqu'il fait appel à une ressource renouvelable tandis que le gaz fait partie des énergies fossiles.

Cependant il est important d'optimiser la conception du réseau pour limiter la consommation des ressources utiles pour l'installation en tant que telle des canalisations. Le réseau de chaleur requiert un double circuit pour amener la chaleur dans les logements et pour renvoyer l'eau déchargée de calories vers la chaufferie.

- **Contenu CO2**

Le bilan de l'utilisation de la ressource bois est neutre pour les émissions de gaz à effet de serre. Ainsi dans la solution du réseau de chaleur bois avec appoint au gaz ce sont les 20% d'énergie produits par la chaudière d'appoint au gaz qui influence le bilan du réseau.

	Réseau de gaz actuel	Réseau de chaleur bois
Contenu CO2	0,234 kg/kWh	0,037 kg/kWh

Aspect social

- **Acceptabilité**

	Réseau de gaz actuel	Réseau de chaleur bois
Acceptation sociale	Hausse des prix + Pollution	Prix stable ou maîtrisé pendant 25 ans

- **Degré d'utilisation**

	Réseau de gaz actuel	Réseau de chaleur bois
Degré d'utilisation	100% de foyers raccordés	Bon car naturel confortable et abordable

Le degré d'utilisation est lié au taux de raccordement. Il est difficile de prévoir le taux de raccordement des pavillons individuels. Deux facteurs principaux entrent en jeu : le gain économique et le gain de confort.

L'avantage économique du réseau de chaleur bois peut encourager les habitants à se raccorder puisqu'il garantit une stabilité des prix sur le long terme.

En revanche, concernant le confort, les habitants pourraient préférer investir ou conserver leur chauffage au poêle à bois. En effet, ce type de chauffage permet aussi de faire des économies d'énergies et présente un avantage esthétique et de confort que ne donne pas le réseau urbain. Ce type de chauffage est d'autant plus répandu dans les résidences dans les zone périurbaines et rurales car l'approvisionnement en combustible est plus facile. Il faut toutefois noter que ce type de chauffage individuel doit être alimenté de façon constante par les usagers tandis que le raccordement au réseau de chaleur n'induit aucune contrainte d'usage.

- **Création d'emploi / Économie locale**

	Réseau de gaz actuel	Réseau de chaleur bois
Richesses locales	Gaz importé	Bois local voire national

Faire appel à ce type d'énergie c'est aussi contribuer au développement de la filière bois. Il existe déjà plusieurs producteurs de combustible bois dans la région dont cinq se situent dans un rayon de moins de 50 km d'Azé : Coforouest Section Pays de la Loire, Scierie Mobile de Pescheseul, Gendron Philippe, Dufeu SA et Emmaüs Sarthe. Ainsi, implanter de nouveaux réseaux de chaleur encourage l'économie locale.

Conclusion

Le réseau de chaleur présente de nombreux avantages au niveau économique, social et environnemental. Ce type de projet nécessite un important investissement. Cependant, grâce aux subventions publiques, le temps de retour peut se révéler intéressant comparé à la durée de vie de l'installation d'environ 30 ans. On peut imaginer que la collectivité équipe dans un premier temps les équipements publics ainsi que des logements individuels et collectifs. En alignant les tarifs sur ceux du gaz dans un souci d'égalité pour un même service, la collectivité pourra engranger des bénéfices qui lui permettront de développer le réseau et baisser ensuite les tarifs pour les usagers. L'avantage pour les usagers c'est que les tarifs sont fixés au départ et ne varieront pas comme ceux du gaz.

Ce type de solution n'est adaptée que si ce quartier pavillonnaire est densifié. Puisque le projet prévoit la rénovation thermique de certains logements leur demande énergétique sera plus faible. Ceci aura pour effet de diminuer la densité thermique.

Cependant, il est possible de mettre en place un [réseau de chaleur très basse température](#) (coûts diminués pour le génie civil et les canalisations), et/ou d'optimiser le réseau (voir doc.reseaux-chaleur.fr/techniques-d-optimisation-des-a867.html) afin d'augmenter la rentabilité du projet et de le rendre intéressant.

Pour optimiser le rendement de l'installation il faut aussi veiller à avoir une puissance demandée la plus uniforme possible dans le temps. C'est là qu'intervient le foisonnement. La proportion d'équipements par rapport aux logements doit être suffisamment élevée pour assurer cette uniformité, d'où l'intérêt de raccorder le projet d'établissement hospitalier pour personnes âgées dépendantes grand consommateur d'énergie.