

Annecy, le 12 décembre 2017

COMMUNE DE CUSY

Date de la réunion : lundi 4 décembre 2017

Lieu de la réunion : mairie de Cusy

| NOM | Fonction | Présent | Diffusion |
|--|-----------------------------|---------|-----------|
| M. PETIT Serge | Maire de la commune | X | X |
| M ^{me} THOMAS Danielle | Secrétaire générale | X | X |
| BELLO Jeremie j.bello@syane.fr | CEP du SYANE | X | X |
| LYARET Raphaël r.lyaret@syane.fr | Technicien énergie du SYANE | X | X |

.....
*Des observations sur ce compte-rendu peuvent être transmises
pour rectification au rédacteur*

Mr le Maire nous a présenté le projet de réaménagement du Centre Bourg. Ce projet prévoit la construction d'une résidence sénior, d'une centaine de logements, d'un pôle médical et l'aménagement d'une zone humide.

Les études n'ont à ce jour pas commencé, et la mairie reste ouverte à une restructuration complète de la place du village pour la rendre plus conviviale et chaleureuse.

Concernant l'énergie utilisée pour le chauffage de ces futurs bâtiments, Mr le Maire souhaiterait avoir recours aux énergies renouvelables, sans brider la réflexion à l'usage du bois énergie. Un déplacement de la chaufferie bois existante pourrait également être envisagé.

Les réseaux de chaleur ont généralement besoin, pour sauvegarder leurs modèles économiques, de trouver régulièrement de nouveaux abonnés afin de compenser les baisses de recettes liées aux rénovations énergétiques effectuées sur les bâtiments raccordés. Ces nouveaux raccordements ne peuvent se faire que sur un secteur très restreint et à proximité du réseau existant, soit pour Cusy en plein sur la zone du projet de réaménagement du Centre Bourg. Il serait dommage de ne pas profiter du projet pour densifier le réseau existant.

Le mixte énergétique et l'utilisation d'autres sources d'énergies renouvelables sur la commune est à privilégier sur les autres secteurs, plus distants du réseau et ainsi éviter une mise en concurrence qui pourrait perturber son modèle économique. Notons que la commune a déjà une approche mutli-énergies avec notamment la pompe à chaleur installée à la mairie.

Un déplacement de la chaufferie est possible, mais cette solution est probablement moins intéressante financièrement que de conserver l'emplacement actuel (investissement conséquent pour reconstruire un nouveau réseau de chaleur et un nouveau bâtiment chaufferie alors que l'existant est encore utilisable).

→ Il a été conclu, qu'il était impératif de mener une réflexion sur l'avenir du réseau de chaleur en parallèle de l'étude de réaménagement.

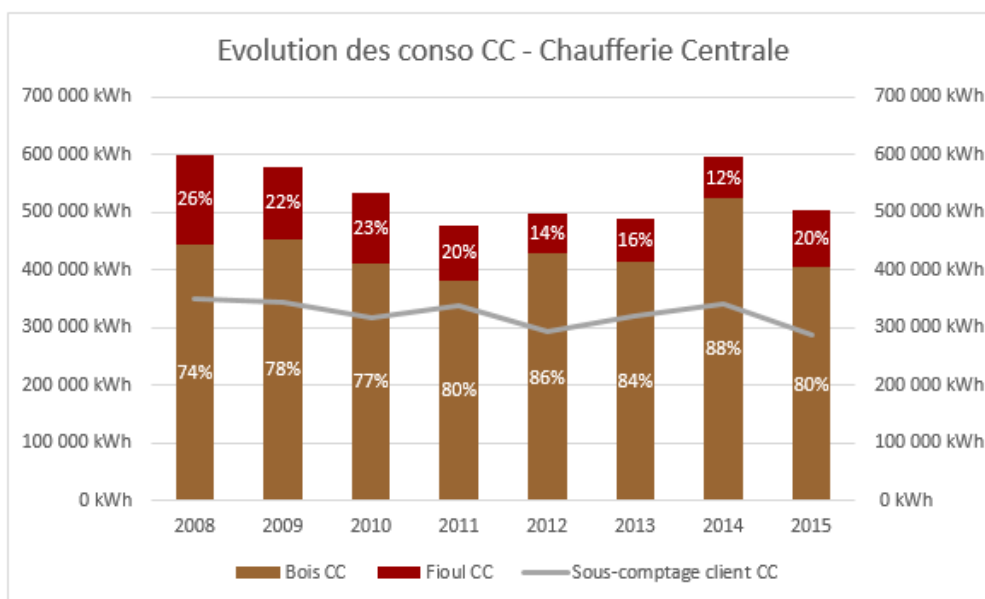
La commune n'a pas mis en place de procédure de suivi de la performance de sa chaufferie (contrôle de la qualité du bois, contrôle des rendements chaudières et réseau, suivi des consommations électriques de la chaufferie, etc...). Des doutes ont également été émis sur une surutilisation de la chaudière d'appoint au fioul.

Dans le cadre de la mission CEP, nous avons recalculé certains de ces ratios, sur la base des factures de livraison du bois et du fioul, ainsi que du fichier Excel de refacturation de la chaleur aux abonnés. Voilà ce qu'il ressort de l'analyse de ces données :

- Il n'existe aucune information sur l'humidité du bois dans les factures de livraison alors même que ce paramètre est très important pour déterminer la quantité d'énergie qui pourra être réellement récupérée (un bois avec 10 % d'humidité en plus restitue presque 15 % d'énergie en moins)
 - Afin de pouvoir faire une première analyse du fonctionnement de votre chaufferie, nous avons pris l'hypothèse que l'humidité du bois livrée était de 30% soit une énergie dégagée de 3000 kWh/t.

Conseils :

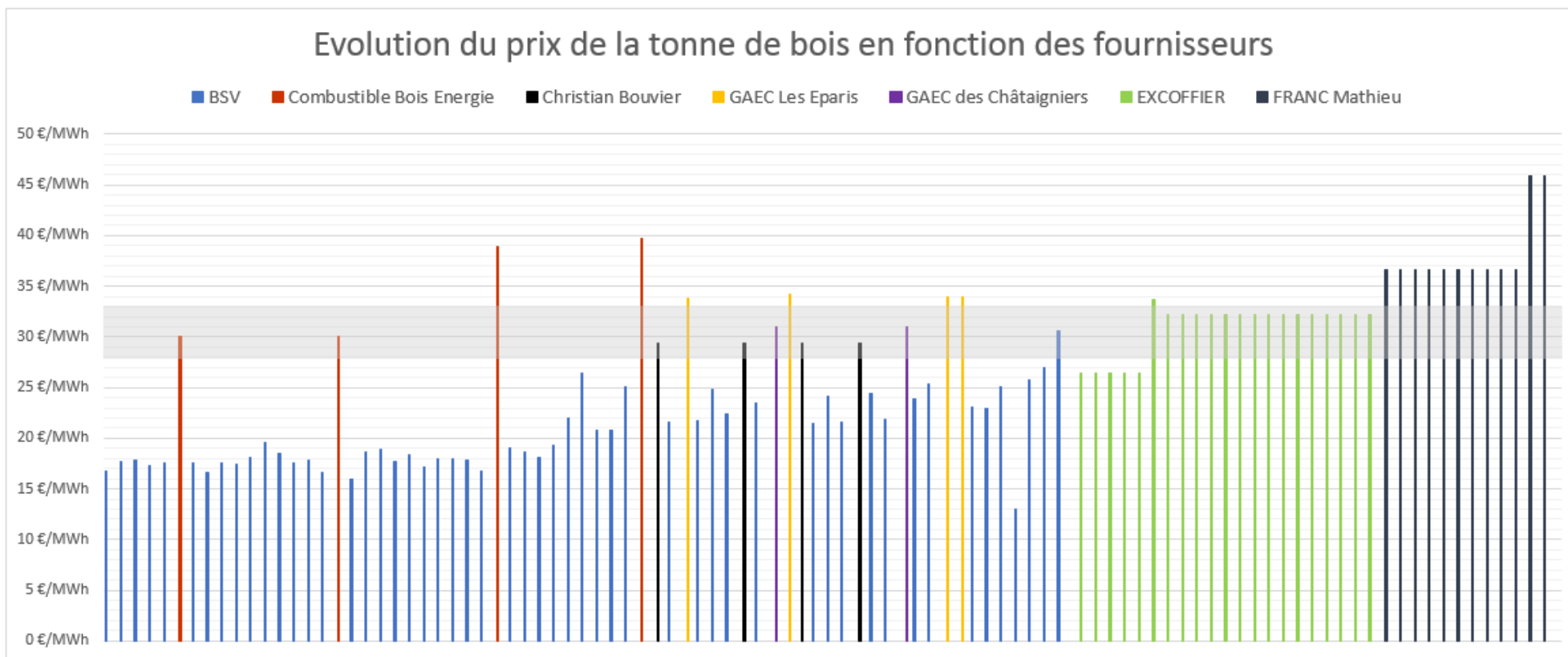
- Commander exclusivement du bois sec (< 30%) et procéder à des contrôles de taux d'humidité lors des livraisons (cf. annexe en fin de ce compte rendu qui explique une méthode de contrôle de l'humidité avec un micro-ondes)
- Préférer des factures du bois au poids réel, il est en effet impossible de contrôler le volume exact d'une livraison.
- Le graphique ci-dessous présente la répartition des consommations issue des factures, entre le bois et le fioul :



- Avec une chaudière bois qui couvre, en moyenne, 81% des besoins (chiffres que l'on rencontre couramment), la gestion de la chaudière fioul semble plutôt bien adaptée.

- Concernant la TVA, il nous a été indiqué que le taux appliqué sur la vente de chaleur aux abonnés, était de 10%. Elle pourra être abaissée à 5,5%. L'article 278-0 bis précise le taux à appliquer :
« *La taxe sur la valeur ajoutée est perçue au taux réduit de 5,5 % en ce qui concerne : (...) B. - Les abonnements relatifs aux livraisons d'électricité d'une puissance maximale inférieure ou égale à 36 kilovoltampères, d'énergie calorifique et de gaz naturel combustible, distribués par réseaux, ainsi que la fourniture de chaleur lorsqu'elle est produite au moins à 50 % à partir de la biomasse, de la géothermie, des déchets et d'énergie de récupération ;* »
https://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do;jsessionid=F1C0E67036CEC46A7C83A57171EECC55.tpdila19v_1?idSectionTA=LEGISCTA000006191654&cidTexte=LEGI TEXT000006069577
- Le graphique met en évidence des variations de consommations d'une année à l'autre, sans lien direct avec la rigueur climatique, liés probablement à des changements d'usages des abonnés. Entre 2014 et 2015 on remarque une baisse des consommations de 1/6^{ème}. Avec le mode de facturation actuel, cela entraîne une baisse des recettes dans les mêmes proportions. Cela démontre l'intérêt de décomposer la facturation avec une part fixe (abonnement) et une part variable (en fonction des consommations).
- Avec une consommation de 28 kWh électrique par MWh de chaleur livrée, il ne semble pas non plus exister de dérive sur la gestion des équipements électriques (pompes, etc..).
- Le rapport entre les livraisons (bois + fioul) et la quantité de chaleur livrée aux abonnés indique un rendement global de 60% ce qui n'est pas exceptionnel mais probablement en correspondance avec une ancienne chaufferie de 20 ans.
- La densité du réseau est de 1070 kWh/ml (pour une longueur de réseau estimée à 500 ml). Cette densité est faible. Lorsqu'un projet de réseau de chaleur est étudié, pour une bonne viabilité économique, une densité minimale de 1500 kWh/ml doit être atteinte. Pour la pérennité du réseau il est donc nécessaire que la commune raccorde de nouveaux abonnés.
- Le nombre d'heures de fonctionnement équivalent pleine puissance de la chaudière bois (obtenue en divisant la quantité d'énergie livrée en bois par la puissance de la chaudière) est de 960 h/an (pour une puissance de chaudière de 450 kW). Cette valeur nous semble très faible, ce qui laisse penser que la chaudière bois est surdimensionnée et qu'elle pourrait alimenter des bâtiments supplémentaires (données à confirmer par une étude plus poussée).

Le graphique suivant représente l'évolution du prix du bois en fonction des fournisseurs, du 03/01/2008 au 16/11/2016 :



Le prix du bois généralement observé se situe aux alentours de 30 €/MWh (zone grisée sur le graphique). Ces dernières années, il a peu évolué. Le nouveau fournisseur de la commune propose des prix légèrement au-dessus de la moyenne. Attention ces prix sont déterminés d'après une consommation estimée via un coefficient de conversion. Ce coefficient de conversion a été estimé constant, or suivant la nature du bois et son taux d'humidité, ce coefficient peut varier d'une livraison à une autre, d'un fournisseur à l'autre. Ces données sont donc à prendre avec précaution.



Il est conseillé à la commune de réaliser un plan pluriannuel d'investissement pour les années à venir afin de provisionner de l'argent pour le renouvellement du gros matériel (notamment la chaudière et les accessoires qui se rapprochent de leur fin de vie).

La chaufferie bois ne semble pas équipée de filtres pour limiter les émissions de particules fines. Point à vérifier sur place.

Au vu des échanges, il semblerait également intéressant de retravailler sur les contrats entre la commune et les divers abonnés. En effet, plusieurs problèmes sont détectés :

- Certains abonnés n'ont aucun contrat de livraison et aucun engagement sur la durée n'est demandé.
- Certains indices utilisés pour les formules d'actualisation des prix n'existent plus.
- La facturation est totalement proportionnelle à la consommation, ce qui peut engendrer un manque à gagner lors des hivers peu froids. En générale, les gestionnaires intègrent un abonnement, part fixe de facturation qui vient garantir les dépenses fixes comme les emprunts.

Le SYANE précise également que la loi sur la transition énergétique pour la croissance verte du 17 août 2015, oblige tout gestionnaire à réaliser un schéma directeur de son réseau de chaleur. Ce schéma comporte une partie diagnostic (technique, environnemental, de service, contexte contractuel et économique...), un exercice de projection jusqu'à 2030 avec analyse de plusieurs scénarios. Cette étude pourrait faciliter les choix stratégiques concernant la gestion de cette chaufferie, notamment par rapport aux futurs projets.

Dans le cadre de la mission CEP, le SYANE peut accompagner la commune dans la gestion de cette chaufferie :

- Pour l'aide à la réalisation de ce schéma directeur,
- Pour la remise en bonne forme des contrats,
- Pour le suivi d'indicateurs de performances.

Hors cadre CEP, le SYANE s'est doté de la compétence réseau de chaleur. Ainsi, les communes qui souhaitent se détacher des problèmes liés à la gestion courante de leur réseau, peuvent transférer cette compétence au SYANE. Dans ce cas, un Comité de pilotage intégrant la commune est constitué pour valider les choix stratégiques. Le SYANE prend à sa charge le financement et le suivi des travaux, la gestion courante de la chaufferie (achat de bois, contrat d'entretien, etc...) et s'occupe de refacturer la chaleur aux abonnés au coût réelle (montage en régie, donc avec des recettes qui doivent équilibrer les dépenses du réseau).

L'équipe du SYANE se tient à votre entière disposition.

ANNEXE : Déterminer le taux d'humidité du combustible :

Mesure du taux d'humidité sur brut avec un four à micro-ondes : méthode

✓ Principe de la mesure

Détermination de la masse d'eau contenue dans le bois, en comparaison à la masse totale de bois à cette humidité.

✓ A propos du matériel de mesure et de l'échantillon

- **Type de four à micro-ondes :** appareil ménager, puissance 1000 à 1500 W

A utiliser à un niveau moyen de sa puissance, afin de ne pas surchauffer le combustible, ce qui pourrait entraîner un risque d'inflammation du combustible et/ou un biais dans la mesure du taux d'humidité (causé par l'évaporation de substances autres que l'eau, telles les essences du bois).

⚠ Usage non prévu par le fabricant : risque de perte de garantie.

- **Type de récipient :** plat à tarte en verre
diamètre : 25 à 30 cm ; rebord : au moins 2 cm.

- **Echantillon :** échantillon de bois humide, masse : 400 g minimum afin d'obtenir une différence de masse significative après séchage.

(voir la fiche « Prélèvement d'échantillons représentatifs de combustibles : méthode »)



✓ Précautions

L'utilisation d'un appareil non- conçu pour le séchage du bois présente plusieurs risques :

- **Inflammation possible du combustible, malgré les précautions de refroidissement (période de 30 sec. entre 2 cycles de séchage)**



Surveillance indispensable d'une personne tout au long du déroulement du séchage + arrêt immédiat du séchage dès l'apparition de tâches brunâtres ou de fumées

⚠ Ayez constamment un extincteur ou une couverture afin d'éteindre une potentielle inflammation.

- **Echauffement du combustible et du plat pendant le séchage (températures dépassant les 100°C)**



Utiliser des maniques ou des gants de cuisine lors de leur manipulation

- **Emission de vapeurs toxiques lors du séchage d'un combustible composé de bois de rebut**



- Vérifier la propreté du bois avant séchage
- Eviter le séchage si ce risque est possible
- Aérer la pièce

✓ Méthode

Matériel : → un four à micro-ondes et des gants ou maniques ;
 → un récipient à rebord, utilisable en four à micro-ondes (ex : plat en verre) ;
 → une balance précise au gramme près ;
 → une fiche de mesure vierge, un crayon et des serviettes en papier ;

- 1

Peser le plat vide.
 → noter m_1 (en grammes) sur la fiche de mesure.


- 2


Remplir le récipient d'une couche de combustible de 2 à 5 cm.


- 3

Peser le plat rempli avec l'échantillon avant le séchage.
 → noter m_2 (en grammes) sur la fiche de mesure.


- 4

Étapes du séchage du combustible :

 **Risque d'inflammation du combustible**

```

          graph TD
            A[Mettre le plat dans le four] --> B[Chauffer pendant 2 min]
            B --> C[Ouvrir le four, laisser refroidir 30 secondes. Pendant ce temps, mélanger l'échantillon puis nettoyer la buée des parois du four]
            C --> D{Y avait-il encore de la buée sur les parois du four ?}
            D -- oui --> B
            D -- non --> E[Chauffer pendant 1 min]
            E --> F[Ouvrir le four, laisser refroidir 30 secondes, pendant ce temps, mélanger l'échantillon]
            F --> G{Dès l'apparition de tâches brunâtres sur le bois ou des fumées}
            G --> H[⇨ arrêter immédiatement le four et retirer le plat : le séchage est terminé]
          
```
- 5

Peser le plat avec l'échantillon après le séchage.
 → noter m_3 (en grammes) sur la fiche de mesure.


- 6

Calculer le taux d'humidité sur brut grâce à la formule suivante :

$$H_b = \frac{m_2 - m_3}{m_2 - m_1} \times 100 \text{ (en pourcents)}$$