



Crédit photo : APEE



Crédit photo : APEE



CIBE

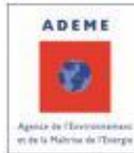
Journée technique

le mercredi 6 juin 2018

à **MARSEILLE / AIX-EN-PROVENCE (13)**



Propellet



**Réseaux de chaleur au bois :
optimisation du fonctionnement estival
& utilisation des granulés de bois**

OPTIMISATION FONCTIONNEMENT ESTIVAL D'UN RÉSEAU DE CHALEUR BOIS

EXPLOITATION D'UNE INSTALLATION



JEAN BURDAIRON
SNCU / DALKIA
MARSEILLE - 06 JUIN 2018

LE SYNDICAT NATIONAL DU CHAUFFAGE URBAIN ET DE LA CLIMATISATION URBAINE



SNCU

Syndicat professionnel, membre de la FEDENE

- ◆ Gestionnaires privés ou publics de réseaux de chaleur et de froid
- ◆ 90% de l'activité du secteur
- ◆ Objectif : œuvrer en lien avec ses partenaires français et européens au développement des réseaux de chaleur et de froid vertueux.



500 entreprises - 70 000 salariés
11 Mds € de chiffre d'affaires

LES RÉSEAUX DE CHALEUR EN FRANCE ET EN PACA EN 2016



PACA (25 réseaux)



43 800 Équivalents-logements desservis



83 km de réseaux



363 GWh de chaleur livrée
Résidentiel 67 % Tertiaire 31 %



64 % de chaleur issue d'énergies renouvelables et de récupération



0,075 kg/kWh taux moyen de CO₂

France (669 réseaux)



2,32 M équivalents-logements desservis



5015 km de réseaux



24,6 TWh de chaleur livrée
(Corrigée de la rigueur climatique)
Résidentiel 56% - Tertiaire



12,9 TWh de chaleur renouvelable et de récupération livrée (Corrigée de la rigueur climatique)



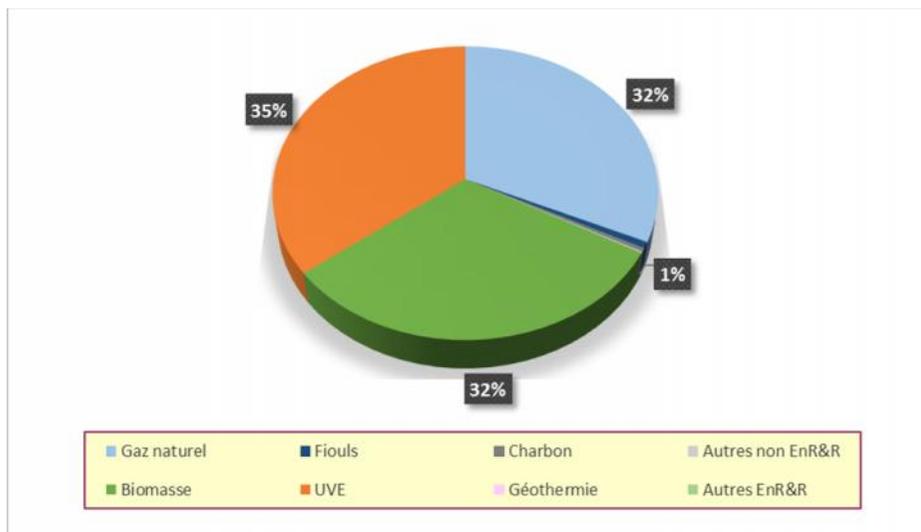
0,12 kg/kWh taux moyen de CO₂

6

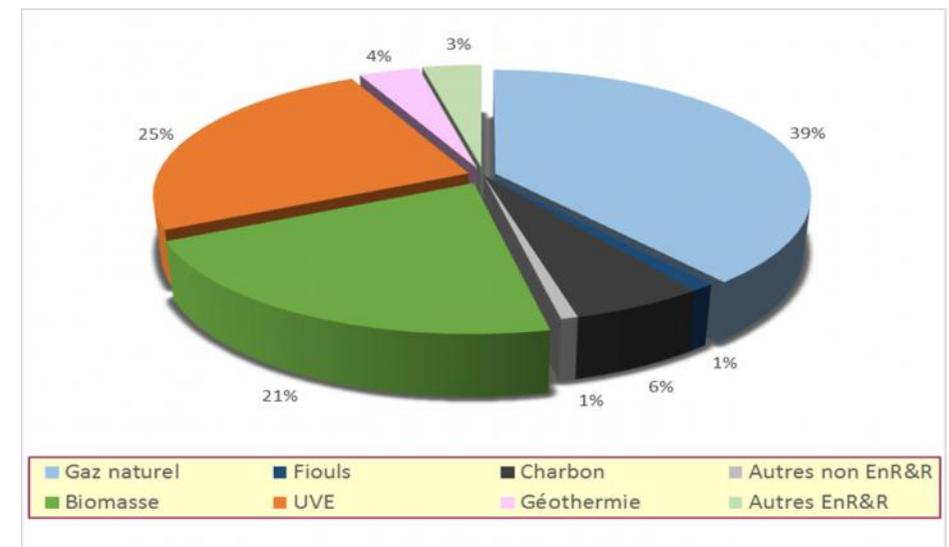
LE BOUQUET ÉNERGÉTIQUE DES RÉSEAUX DE CHALEUR EN 2016 (ENERGIE ENTRANTE)



PACA



France



POUR ILLUSTRATION : CHIFFRES CLES DALKIA 2017



SNCU

- **3,5 Md€ de chiffre d'affaires**
 - **28 800 Clients**
 - **12 887 collaborateurs**
 - **82 000 installations gérées dont 539 en biomasse (850 000 t/an)**
 - 253 réseaux de chaleur et de froid ~ 2000 km
 - 2 100 sites industriels
 - 2 millions de logements chauffés
 - 2 800 établissements de santé ~ 364 000 lits
 - 1 6 600 établissements tertiaires et commerciaux
 - **34,8 TWh d'énergies entrantes**
 - 63% de gaz, 17% de biomasse, 11% de récupération et 9% de divers
 - **28,5 TWh d'énergies sortantes**
 - 88% chaleur et froid, 12% d'électricité
 - **Données environnementales:**
 - 4,3 TWh d'économies d'énergies
 - 3,2 Mt de CO2 économisées
- Équivalent émissions CO2 de la Communauté Urbaine de Strasbourg pendant 1 an

REX : CONTRAINTES DU FONCTIONNEMENT ESTIVAL



- **Dimensionnement des chaudières :**

- souvent 1 chaudière biomasse dimensionnée sur 60 à 80% des besoins hiver
- si 2 chaudières : en général fractionnement 50/50 plutôt que 75/25 par exemple plus favorable

- **Minimum technique de fonctionnement des chaudières :**

- 25% de la puissance nominale pour la plaquette
- 10% pour le granulé

- **Besoins en période estivale limités :**

- à l'ECS pour les logements avec des besoins journaliers sur 3 périodes restreintes
- cas plus favorable des hôpitaux et d'usages autres (par exemple piscines)

REX : PHÉNOMÈNES DE CORROSION À BASSE TEMPÉRATURE



Quel fonctionnement implique l'arrêt d'une chaudière biomasse ?

- Transformation du soufre contenu dans le bois en anhydride sulfureux SO_2 lors de la combustion.
- Oxydation de 1 à 5% de cet anhydride et transformation en trioxyde de soufre SO_3 .
- En présence d'eau (humidité du bois), transformation de ce trioxyde en **acide sulfurique** H_2SO_4 .
- A faible charge (25 à 30%), diminution de la température des fumées jusqu'à atteindre le point rosée. Risques de **Condensation de l'acide sulfurique et attaque des métaux ferreux** (tubes de fumées).
- Les retours d'expérience conduisent donc à éviter les arrêts thermostatiques supérieurs à 3 heures et à **arrêter** la chaudière



REX : PHÉNOMÈNES DE CORROSION À BASSE TEMPÉRATURE



Risques complémentaires pour les installations et les intervenants :

- Lors des arrêts thermostatiques prolongés, il y a des risques de générer du CO dans le foyer du fait d'une mauvaise qualité de combustion liée au recouvrement d'une braise quasiment éteinte par un apport automatique important de biomasse.
- La poche de CO ainsi formée est très instable et peut provoquer des explosions représentant un danger très important pour les personnels et les matériels.
- **La prise en compte d'une température minimum au niveau du foyer (environ 140°C) interdisant le redémarrage automatique permet de sécuriser le fonctionnement.** Cette modification logicielle doit cependant être complétée par un dispositif mécanique d'évacuation de la surpression éventuelle.

OFFRES TECHNIQUES DES CONSTRUCTEURS ET ALTERNATIVES TECHNOLOGIQUES



- La technologie utilisée par les chaudières impose des caractéristiques spécifiques de biomasse, qui induisent des difficultés d'approvisionnement auprès de la filière, notamment en termes de granulométrie et particulièrement de taux de fines.

Par exemple : chaudières COMPTE R, WEISS, AGROFORST et VYNCKE

- DALKIA, au travers de son Centre Recherche et Innovation recherche, teste de nouvelles technologies pour :
 - pouvoir brûler dans de bonnes conditions de rendement et de longévité une biomasse comportant des taux de fines largement au-delà des 5% ;
 - permettre des minimums techniques de fonctionnement de l'ordre de 10% sans risque pour le matériel.

FILIÈRE APPROVISIONNEMENT BIOMASSE



Difficultés rencontrées :

- Une filière fragile avec un manque de développement
- Une qualité avec des écarts importants avec les préconisations des constructeurs et inconstante dans le temps (granulométrie trop petite, trop de fines, autres aléas...)
- Une implication très importante pour les services opérationnels et achats/approvisionnement chez les exploitants afin de réduire ces écarts.
- Des prix présentant des évolutions importantes et inattendues par rapport aux BP envisagés.

FILIÈRE APPROVISIONNEMENT BIOMASSE



Spécificité en fonctionnement été:

- Humidité du bois très basse en particulier pour le SSD (parfois inférieur à 20% limite basse pour les chaudières du fait des risques pour le réfractaire)
- Contrainte de réaliser des mélanges avec de la plaquette pour faire remonter l'humidité avec un impact coût approvisionnement et mélange non négligeable
- Phénomènes de voûtage rencontré sur les soutes en périodes d'élagages

POINTS COMPLÉMENTAIRES



- Impact subvention / adaptation des offres constructeurs.
- Facteur de charge : minimum de 40% pour éviter un impact trop fort sur les prestations de conduite et maintenance.
- Fonctionnement uniquement en SSD mais nécessite de refroidir le foyer par recyclage des fumées au primaire (éviter l'excès d'air primaire). Recyclage prévu au secondaire.
- Conception des installations : ne pas oublier de prendre en compte la ventilation renforcée de la chaufferie / fonctionnement hiver.

MERCI DE VOTRE ATTENTION



Syndicat National du Chauffage Urbain et de la Climatisation Urbaine

28 rue de la Pépinière 75008 Paris

01 44 70 63 90

www.fedene.fr - www.sncu.fr - sncu@fedene.fr