

Route du Col de Jau 66500 MOSSET Tél: 04 68 05 05 51

Fax: 09 77 46 23 29 bois.energie66@wanadoo.fr

www.be66.fr

Bilan du suivi de la Saison de chauffe 2013 - 2014













Décembre 2014

Sommaire

Nomenclature et définitions	3
I/ Rappels sur le cahier et le bilan de saison de chauffe	4
1.1 Les objectifs	4
1.2 Les améliorations	
1.3 Vie du cahier de suivi de saison de chauffe : Diffusion et retours	6
II/ Bilan de saison de chauffe 2013-2014	7
2.1 Les consommations	7
2.2. Ventilation par type de combustible	11
2.3. Les approvisionnements	13
2.4. Taux de couverture bois entrée chaufferie et rendements	
2.5. Le taux de cendres	19
2.6. Les émissions évitées	19
III/ Conclusion	19

Nomenclature et définitions

Energie primaire : Forme d'énergie disponible dans la nature avant toute transformation. <u>Exemple :</u> le bois en forêt.

Dénomination: kWhEP

Energie finale : Energie utilisée concrètement par l'utilisateur final en bout de chaîne de transformation d'énergie primaire. Pour l'obtenir, on déduit de l'énergie primaire l'énergie mobilisée par les procédés de transformation (abattage, débardage, déchiquetage, transport et stockage des plaquettes dans le cas du bois énergie). Il s'agit de l'énergie qui est facturée au consommateur. **Dénomination : kWh**_{EF/PCI} (les chaudières bois étant rarement équipées de systèmes de condensation des fumées, le kWh final de bois est généralement exprimé sur PCI -Pouvoir Calorifique Inférieur- et non sur PCS –Pouvoir Calorifique Supérieur-).

<u>Energie utile</u>: Energie effectivement livrée au bâtiment. Pour l'obtenir, on déduit de l'énergie finale toutes les pertes de chaleur. Pour cela, on prend en compte le rendement des systèmes de production de chaleur (combustion, distribution, régulation, émission pour une chaudière bois).

Dénomination: kWhutile



I/ Rappels sur le cahier et le bilan de saison de chauffe

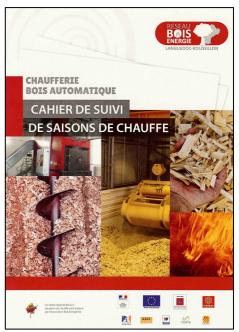
1.1 Les objectifs

Le Cahier de Suivi de Saison de Chauffe 2013-2014 : 2ème édition Régionale

Pour la 4^{ème} année consécutive, un document de suivi des chaufferies automatiques au bois a été distribué aux différents maîtres d'ouvrage afin de leur permettre de suivre leurs installations en fonctionnement et d'établir des bilans départementaux. Ce document édité depuis 2 ans par l'ADEME et la Région Languedoc Roussillon avec l'aide des missions départementales a été amélioré et mis en forme dans un classeur.

Pour mémoire, les objectifs de ce document sont les suivants pour le maître d'ouvrage :

- Suivre plus facilement les livraisons tout au long de la saison de chauffe
- Mieux connaître la consommation annuelle et la suivre année après année
- Notifier tous les problèmes techniques rencontrés afin d'y remédier l'année suivante



Pour Bois Energie 66, ce document permet de dresser un bilan de saison de chauffe au niveau départemental afin de :

- Mieux suivre le fonctionnement de l'ensemble des installations du département,
- Disposer d'une base de données et d'un retour d'expériences afin d'optimiser la rédaction des prédiagnostics et les conseils prodigués aux maîtres d'ouvrage,
- Compléter l'observatoire régional du bois énergie
- Mieux identifier les dysfonctionnements des chaufferies et proposer des solutions pour les gérer,
- Dresser un bilan de la saison de chauffe passée en termes de puissances, de consommations annuelles, de type de combustible consommé,
- Suivre la régularité et la qualité du combustible et du service des fournisseurs de combustible.

A noter que tous ces bilans réalisés les années précédentes ont permis d'organiser et d'alimenter la réunion d'information régionale qui a attiré une trentaine de personnes.

1.2 Les améliorations

Comme indiqué précédemment, le contenu de cette 4^{ème} édition a été amélioré tant au niveau du format que du contenu. Des informations supplémentaires y ont été rajoutées.

Pourquoi un format classeur?

Après s'être assuré que ce document était pertinent (3 années de tests), il a été décidé de l'éditer sous la forme d'un classeur afin de le rendre plus durable et utilisable sur plusieurs années de suite et ainsi éviter de multiplier le nombre d'impressions de cahiers et leur distribution. Maintenant, il est possible de photocopier des feuilles vierges et de les insérer. Cela permet de conserver le classeur pour au moins une vingtaine d'années.

Ce classeur plastifié est également plus résistant.

Les améliorations

Afin de faciliter la réalisation de bilans les plus complets possibles et de regrouper au sein d'un document toutes les informations indispensables de la chaufferie bois, de nouvelles rubriques ont été rajoutées :

- C) Caractéristiques du contrat d'entretien avec des informations techniques et financières
- D) Plan de financement de la chaufferie (investissement, aides, emprunt)
- F) Réparations (type de pièce, coût, type d'usure)
- G) Tableau de relevé des compteurs des sous-stations (cas d'un réseau de chaleur)

Ces informations étaient souvent manquantes, à rechercher dans des archives plus ou moins accessibles et saisies ici et là lors des entretiens avec les maîtres d'ouvrage.

De plus, pour réaliser un bilan financier permettant d'analyser la pertinence de la solution bois par rapport à la solution de référence, l'ensemble des données financières sont indispensables.

Les parties A) et B) relatives aux caractéristiques des installations et au contrat d'approvisionnement ont été conservées.

Le tableau de saisie des informations relatives aux livraisons a été déplacé en partie E). Des modifications ont été apportées, notamment concernant la saisie des compteurs de chaleur bois et d'appoint secours.

Site :						s	aison : 20 - 20	0 Fourn	nisseu	ur:		
				Releve	é compteur déb	ut (MWh)	Relevé compteu	r fin (MWh)		de l'énergie (ut de saison o	précisez l'unité le chauffe) Taux de TVA
Bois											€HT/	%
Appoint se	cours (préc	isez) : Elect	ricité, Fioul, C	Saz							€HT/	%
	Liv	rraison de c	ombustible b	ois	Livraison d'appoint	d'énergie - secours		pteurs chauffe vraison de bo		Cen	dres	Informations,
Date (jj/mm/aa)	Humidité %	Quantité en MAP	Quantité en tonnes	Quantité en MWh	Type d'énergie (fuel, gaz, etc)	Quantité livrée	Bois (en MWh)	Appoint seco		Quantité (litres et tonnes)	Remarques (Qualité, utilisation)	évènements, incidents changement tarifaire d l'énergie

Les annexes restent inchangées. Elles permettent d'informer le conducteur de chaufferie ou l'exploitant des différentes caractéristiques du combustible bois.

1.3 Vie du cahier de suivi de saison de chauffe : Diffusion et retours

L'expérience des années précédentes, avec des taux de retour du cahier encourageants (56%, 76% et 71% des cahiers distribués), a permis de perfectionner l'approche proposée aux maîtres d'ouvrage.

Ainsi, le cahier est distribué majoritairement en main propre et aux conducteurs de chaufferies ou gestionnaires lorsqu'ils sont identifiés. Une explication est apportée pour présenter les tenants et les aboutissants de la démarche. En effet, cette étape est primordiale pour garantir un taux de réponse important.

Lorsqu'il n'est pas possible de se déplacer, ou que les maîtres d'ouvrage sont déjà très impliqués, les cahiers sont envoyés par courrier accompagnés d'un appel téléphonique. Pour ceux préférant une saisie informatique, une version est envoyée par mail.

En résumé pour 2013-2014 :

Sur les 69 chaufferies installées au 30 juin 2014 :

- 4 sont à l'arrêt définitif,
- 1 était à l'arrêt temporaire au début de la saison de chauffe,
- 5 n'ont pas été mises en route durant la saison de chauffe,
- 6 ont été mises en route en cours de saison de chauffe.

Il était donc possible de distribuer 59 cahiers durant la saison :

- 29 ont été donnés en main propre en favorisant ceux à qui il n'avait pas été possible de le présenter la saison de chauffe précédente,
- Aucun n'a été envoyé par courrier vu le nouveau format. Une distribution en main propre semblait plus pertinente,
 - 1 a été envoyé par mail,
 - 29 n'ont pas été distribués faute de retour les années précédentes (maîtres d'ouvrage non-impliqués dans cette démarche de retour d'expériences) ou si les maîtres d'ouvrage n'ont pas été rencontrés durant la saison de chauffe. Certains d'entre eux ont reçu le classeur depuis.

Hors ArjoWiggins, ces 29 installations représentent maintenant environ 30% de la consommation. Cependant, pour certains maîtres d'ouvrage non-impliqués, nous avons le retour d'informations (consommations bois) de la part du fournisseur. Cela nous permet au minimum de réaliser le bilan départemental. Au global, les installations qui ne reçoivent pas le classeur et pour lesquelles nous n'avons pas le retour de la part des fournisseurs, représentent seulement 12% des consommations totales du département (toujours hors ArjoWiggins). La pertinence des résultats du bilan n'est pas remise en question.

Sur les 30 retours potentiels, ont été enregistrés jusqu'au 31 décembre 2014 :

- 2 retours spontanés,
- 16 retours suite à des relances.
- 1 suivi par BE66 durant l'année,
- 11 sans nouvelle suite aux relances,
- 14 retours supplémentaires de la part des fournisseurs.

Le taux de retour en dehors des informations communiquées par les fournisseurs est donc de l'ordre de 63%, ce qui est légèrement inférieur à l'an passé. Cela s'explique par des relances moins nombreuses car il est très difficile d'avoir des informations de maîtres d'ouvrage non-impliqués. De plus, nous étions en mesure de connaître les informations sur la consommation grâce à la consultation de certains fournisseurs.

Ce temps a également été remplacé par l'analyse très poussée des retours complets qui ont nécessité de nombreux échanges.

Cela donne lieu à 5 bilans individuels complets et quelques bilans légers ou qui seront réalisés l'an prochain. En effet, il a été décidé de réaliser un bilan complet par installation une année sur 2 avec l'ensemble des commentaires. Réaliser un tel bilan tous les ans est très chronophage, et les analyses sont répétitives lorsqu'il n'y a pas eu d'évènements particuliers.

A noter que ces bilans ne sont possibles que pour certaines installations dont les maîtres d'ouvrage ont été rencontrés et sont très impliqués. Pour les autres, seules les données sur la consommation sont disponibles, ce qui donne déjà une bonne vision de la filière bois énergie (consommations, fournisseurs, types de produits...).

Une relance en fin de saison est indispensable.

Le cas d'ArjoWiggins :

La chaufferie industrielle située sur le site d'ArjoWiggins est un cas particulier. Le classeur de suivi n'a pas été distribué puisqu'un suivi est réalisé par l'ADEME. Un bilan devrait être en mesure de nous être communiqué par après. La chaudière a été mise en route en cours de saison de chauffe (janvier 2014), donc la consommation sera bien moins importante que les prévisions.

II/ Bilan de saison de chauffe 2013-2014

2.1 Les consommations

Dans l'analyse qui va suivre, la chaufferie d'ArjoWiggins sera sortie du bilan global afin de ne pas masquer la consommation des autres installations, et de pouvoir réaliser des comparaisons avec les saisons passées. ArjoWiggins ne sera pour autant pas occultée mais sera analysée de manière séparée.

A la date du 30 juin 2014, les Pyrénées-Orientales comptaient 69 chaufferies installées pour une puissance de 38 872 kW dont 20 000 kW liés à ArjoWiggins. 13 nouvelles chaufferies ont donc été mises à feu depuis la saison de chauffe passée correspondant à 1 607 kW (9,3%) + ArjoWiggins (50%).

Sur ces 69 chaufferies installées, seulement 65 étaient en état de marche au 30 juin 2014. A noter tout de même que 4 chaufferies sont à l'arrêt définitif (La Capcinoise, le CAT l'Envol de Rivesaltes, l'ancienne production de chaleur bois du lycée de Font Romeu qui a été remplacée en 2011 et la première chaufferie de la Coûme transformée en sous-station pour le réseau de chaleur), 1 est à l'arrêt temporaire en attendant la reprise des bâtiments par une autre structure (UDSIST de Bolquère), et 5 n'ont pas consommé de bois (uniquement mises à feu).

Le tableau 1 ci-après présente un état des lieux rapide du parc de chaufferie.

Tableau 1 : Etat des lieux du parc de chaufferies en termes de puissance et de consommation au

30/06/2014 (évolutions par rapport à la saison de chauffe précédente)

	Nombre	Puissance en kW	Consommation en MAP	Consommation en Tonnes
Chaufferies installées y compris ArjoWiggins	69	38 872 (+125%)	140 585 (+265%)	40 372 (+235%)
Chaufferies installées hors ArjoWiggins	68	18 872 (+9,3%)	40 585 (+5,3%)	12 872 (+7%)
Chaufferies en fonctionnement (prévisionnel y compris ArjoWiggins)	65	34 502 (+177%)	132 185 (+332%)	37 975 (+305%)
Chaufferies en fonctionnement (prévisionnel hors ArjoWiggins)	64	14 502 (+16%)	32 185 (+5,2%)	10 475 (+11,2%)
Bilan de Saison de Chauffe 2013-2014 (réalisé y compris ArjoWiggins)	59	33 699 (+170%)	73 889 (+136%)	20 811 (+126%)
Bilan de Saison de Chauffe 2013-2014 (réalisé hors ArjoWiggins)	58	13 699 (+10%)	23 889 (-23%)	7 311 (-20%)

NB 1 : Pour plus de précisions, se reporter à la liste des chaufferies en contactant BE66.

NB 2 : A noter que compte tenu du taux de réponse, 40% des installations sont estimées à l'aide du prévisionnel ou des années précédentes, représentant seulement 1/5 des tonnages. Ces évaluations étaient également réalisées les années précédentes.

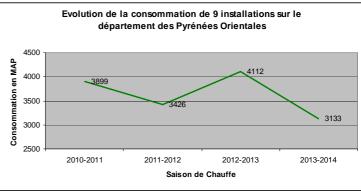
NB 3 : Les données concernant ArjoWiggins ont été estimées par rapport aux prévisions.

La consommation totale réelle pour la saison de chauffe 2013-2014 est en augmentation de près de 11 500 tonnes par rapport à 2012-2013, soit environ 42 600 MAP de bois déchiqueté consommés en plus en une année. Cela est en totalité lié à la mise en service de la chaufferie ArjoWiggins sur 6 mois.

L'analyse hors ArjoWiggins livre une évolution tout à fait différente avec une diminution des consommations d'environ -20% (-7 300 MAP équivalent à -1 900 tonnes). Cela s'explique par un hiver bien plus doux et se retrouve pour la quasi-totalité des installations pour

lesquelles nous avons eu des retours.

Le suivi précis d'un certain nombre d'installations permet d'observer les évolutions des consommations d'une année sur l'autre. Le graphique ci-contre montre pour 9 installations l'évolution de la consommation au fil des 4 dernières saisons de chauffe.

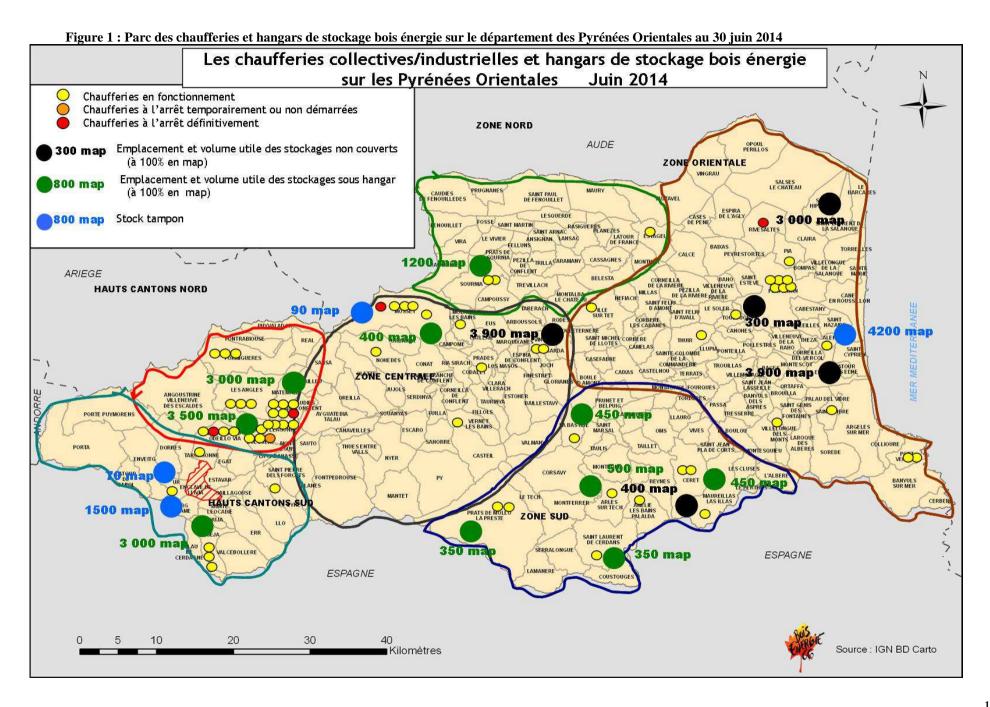


On remarque que la consommation de la saison de chauffe 2013-2014 est la plus faible et se rapproche de l'hiver 2011-2012 qui était également doux.

On remarque que, hors ArjoWiggins, le tonnage prévisionnel évolue plus vite que le nombre de MAP car 5 installations sur 12 fonctionnant aux granulés ont été mises en service (172 tonnes).

La carte ci-après présente les chaufferies automatiques au bois installées sur le département, ainsi que les hangars de stockage.

A noter qu'un hangar d'une capacité de 3 000 MAP est en cours de construction dans le Vallespir. Une seconde entreprise a également un projet sur le même territoire et une troisième entreprise relance son projet de hangar dans la Plaine. Ces différents projets devraient être en mesure de répondre entre autres à la demande des différentes chaufferies de la Plaine et du Vallespir.



2.2. Ventilation par type de combustible

La décomposition des consommations des chaufferies départementales peut s'effectuer selon 4 types de combustibles, tel que présenté dans le tableau 2 et la figure 2. Cette analyse ne prend pas en compte la consommation de la chaufferie d'ArjoWiggins.

Tableau 2 : Ventilation des consommations par type de combustible

Type de combustible	Parts consommées par les chaufferies du 66	Répartition de la provenance des combustibles utilisés dans les chaufferies du 66 : département / hors département				
Plaquettes forestières	73%	81% / 19%				
Plaquettes industrielles	5%	78% / 22%	76% / 24%			
Bois de rebut	18%	70% / 30%				
Granulés	4%	0% / 100%				

Répartition par types de combustible

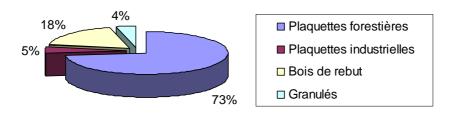


Figure 2: Répartition par type de combustible en tonnes consommées.

Après une forte augmentation de la consommation en plaquettes forestières en 2012-2013, ce combustible prend encore plus d'envergure en gagnant 5 points supplémentaires. Cette augmentation peut s'expliquer par la mise en service de nouvelles installations s'approvisionnant avec de la plaquette forestière pour des raisons de qualité et de disponibilité. Cela se produit au détriment du bois de rebut notamment. Les plaquettes industrielles sont en légère augmentation car l'un des fournisseurs en commercialisant a récupéré de nouveaux marchés.

Malgré les 5 nouvelles installations aux granulés, la part dans la consommation de ce type de combustible diminue pour arriver à 4%.

En ce qui concerne la provenance des combustibles, on remarque une diminution de la plaquette forestière départementale. Ce recul est expliqué par la reprise d'un contrat d'approvisionnement relativement important par une entreprise extérieure au département dont l'approvisionnement est devenu à 50% départemental. Cela étant, les plaquettes forestières consommées sur le département restent très largement produites sur le territoire.

La part pour les autres combustibles reste quasiment identique, avec des granulés qui sont à 100% importés entre autres d'Espagne ou de la région Languedoc-Roussillon. Des revendeurs

de granulés sont à nouveau présents sur le département avec la société Soulié à Osséja et la société Tubert sur Elne, pour palier au départ de la société Alcal et à l'arrêt de l'activité granulé de la société Sud Bois.

A noter qu'une société a essayé de développer une petite unité de granulation dans le Capcir à partir de bois local, mais qui à ce jour n'est pas encore entrée en production. Des projets d'unité de granulation en Ariège et en Languedoc-Roussillon sont également en cours avec des capacités de production plus importantes. Cela permettrait de réduire les rayons d'approvisionnement pour ce type de combustible.

Comme indiqué précédemment, ces analyses ont été réalisées sans prendre en compte l'approvisionnement de la chaufferie d'ArjoWiggins.

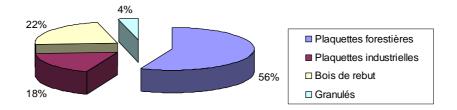
Conformément à l'annonce réalisée lors du bilan précédent, cette installation BCIAT à Amélie les Bains, va modifier considérablement la proportion de chaque type de combustible ainsi que la proportion de bois local. Cette installation industrielle devrait consommer près de 27 500 tonnes de bois (soit environ 100 000 MAP) dont 17 000 tonnes de plaquettes forestières et déchets verts. Le reste devrait être composé de plaquettes industrielles et de bois de rebut.

Au 30 juin 2014, la chaufferie ayant été mise en route depuis environ 6 mois, il est donc difficile de réaliser un bilan précis correspondant à une saison complète. Ce dernier devrait être fait par l'ADEME au bout d'un an de fonctionnement. Le présent bilan de saison de chauffe sera alors modifié en fonction des données transmises.

Attention, les données suivantes sont basées sur des estimations non confirmées à ce jour par des données réelles d'exploitation. Elles ne sont présentées que pour donner une idée de l'impact d'ArjoWiggins sur la filière bois énergie des Pyrénées Orientales.

En considérant une demi-saison de chauffe par rapport aux prévisions, 50 000 MAP pourraient avoir été consommés de janvier à fin juin, ce qui pourrait permettre d'établir le graphique suivant.

Répartition par types de combustible (avec prévisions ArjoWiggins)



Concernant la provenance locale de la ressource, il semblerait, selon des échanges avec des professionnels, qu'une grande majorité de la plaquette forestière provienne d'Espagne. De plus, peu de chantiers forestiers ont été réalisés dans le Vallespir pour alimenter cette installation. En ce qui concerne le bois de rebut et la plaquette industrielle, la provenance serait, selon le principal fournisseur, en majorité départementale.

Cela donnerait alors le tableau suivant :

Type de combustible	Proportion	Répartition département/hors département				
Plaquettes forestières	56%	39%	/ 61%			
Plaquettes industrielles	18%	66%	/ 34%	48% 52%		
Bois de rebut	22%	66%	/ 34%	40%	32%	
Granulés	4%	0%	/ 100%]		

La plaquette forestière proviendrait en majorité de départements ou pays limitrophes, et le bilan global, tous combustibles confondus, serait équilibré.

Ce bilan serait encore plus défavorable pour la provenance locale sur une saison de chauffe complète en conservant le même type d'approvisionnement.

Il faut noter que la volonté de la société achetant la chaleur est de valoriser au maximum le bois des forêts du Vallespir. Pour inciter cela, plusieurs échanges et réunions ont eu lieu à ce sujet entre les fournisseurs, les maîtres d'ouvrage et les élus.

Il est important de laisser le temps à la filière de se structurer pour répondre à la demande, tout en permettant de rémunérer de façon équilibrée l'ensemble des maillons de la chaîne.

2.3. Les approvisionnements

En dehors de l'approvisionnement d'ArjoWiggins, une dizaine d'entreprises implantées sur le département commercialise du bois énergie sous l'une ou l'autre de ses différentes formes (plaquettes forestières et industrielles, bois de rebut ou granulés).

Les listes avec toutes les coordonnées sont disponibles sur le site internet de Bois Energie 66.

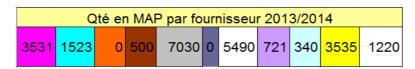
Pour la saison de chauffe 2013-2014, seulement 6 de ces fournisseurs de bois déchiqueté et 4 de granulés se partagent l'approvisionnement des chaufferies en fonctionnement citées précédemment. Certaines installations ont également fonctionné en auto-approvisionnement et au moins un autre fournisseur extérieur au département a livré une chaufferie.

Un état des lieux est présenté ci-dessous.

Fournisseurs de plaquettes (en MAP) :

Pour la saison de chauffe 2013-2014, 3 anciens fournisseurs ne possèdent plus de contrats d'approvisionnement tandis qu'un autre, malgré la baisse de la consommation générale, a livré plus de combustible. Il a en effet remporté de nouveaux contrats notamment grâce à l'adhésion à la charte de qualité BEPO.

Ce sont toujours les 4 mêmes principaux fournisseurs qui se partagent près de ¾ de l'approvisionnement départemental.



La part d'auto-approvisionnement est plutôt en recul avec 15% de la consommation totale contre 20% l'an passé pour 14 installations sur 59 (24%, identique à l'an passé).

Fournisseurs de granulés en vrac (en tonnes) :

Comme indiqué précédemment, la part de granulé produite localement est nulle pour la saison de chauffe 2013-2014. Suite à la réunion destinée au fournisseur en Avril 2014, deux nouveaux distributeurs ont vu le jour en s'approvisionnant auprès de producteurs situés dans d'autres régions françaises ou en Espagne.

La part de granulé aura tendance à augmenter pour les prochaines années, notamment du fait de la mise en place de chauffage au bois dans des bâtiments peu consommateurs (RT 2012 ou BBC) ou avec des accès compliqués. Il était donc primordial de structurer cette filière au niveau des livraisons.

Au niveau de la production, des unités industrielles sont en construction dans des départements ou régions limitrophes.

Chaufferies à l'arrêt définitif (non remplacées) ou temporaire (en MAP) :

Arrêt temporaire ou définitif (non remplacée)
963

Les chaufferies à l'arrêt temporaire ou définitif (non remplacées) représentent un volume non consommé relativement faible, d'autant plus que la quote-part relative aux chaufferies susceptibles de redémarrer s'élève à environ 613 MAP.

Sur 45 chaufferies au bois déchiqueté (hors granulés) en fonctionnement, 26 sont sécurisées par un contrat d'approvisionnement avec leur fournisseur - soit près de 60% -. Ce contrat définit les caractéristiques du combustible notamment en termes de granulométrie, d'humidité et d'absence de corps étrangers, mais aussi les responsabilités qui incombent à chacune des parties. Concernant les installations qui ne bénéficient pas d'un contrat, celles-ci fonctionnent soit en auto-approvisionnement (14) soit grâce à des approvisionnements ponctuels ou non définis (7), notamment pour les chaufferies de faible puissance consommant de petites quantités de bois déchiqueté (1 à 2 livraisons par an). L'intérêt de la mise en place d'un contrat d'approvisionnement est régulièrement rappelé aux maîtres d'ouvrage lorsque cela est nécessaire. A ce titre, Bois Energie 66 dispose de documents-types de consultation pouvant être adaptés aux spécificités des installations.

Deux chaufferies aux granulés sont sécurisées par un contrat d'approvisionnement tandis que les autres sont incitées à le faire.

2.4. Taux de couverture bois entrée chaufferie et rendements

Durant cette saison de chauffe, l'analyse du taux de couverture bois et/ou du rendement de la chaufferie bois a été réalisée pour 8 installations. Pour ce faire, une connaissance parfaite des consommations, y compris d'appoint, est indispensable.

De plus, pour évaluer les taux de couverture bois en sortie, des compteurs énergétiques sont nécessaires. En leur absence, les taux de couverture bois sont calculés en entrée chaufferie (sur énergie finale).

Au cours de la réalisation des prédiagnostics et accompagnements en amont de la mise en place de chaufferies, Bois Énergie 66 recommande fortement l'installation de compteurs d'énergie pour évaluer au mieux les performances des installations.

Tableau 3: Tableau des taux de couverture bois et rendements

Installations	Conso bois estimée en MWh (variation n-1)	Production bois (sortie compteur en MWh)	Rendement chaudière bois	Consommation d'appoint (en MWh)	Consomm ation de secours (en MWh)	Taux de couverture bois
Installation A	196 (-49%)	/	/	?	?	<100%
Installation B	229 (+88%)	/	/	60		80% (entrée)
Installation C	602	501	83%	44,23		92% (sortie)
Installation D	107 (-32%)	80	75%	0	0	100% (appoints décentralisés)
Installation E	376 (-22%)	308	82%	7,47	0	98% (entrée)
Installation F	6834 (-20%)	6130	90%	0	0	100% (sortie)
Installation G	36 (=)	21	58%	0	0	100%
Installation H	479 (-15%)	/	70% estimé	102		82% (entrée)

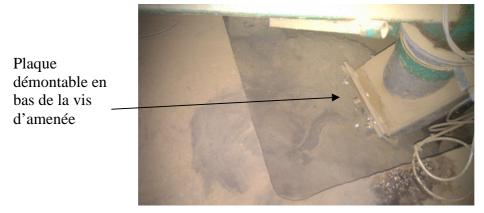
L'analyse de ce tableau montre que la plupart des installations possède un taux de couverture bois élevé, souvent au-delà des 90 %. Cela peut mettre en évidence un surdimensionnement, mais également une gestion optimum de la chaudière bois afin d'utiliser au minimum l'appoint secours. Cela est vrai pour la majorité des installations suivies. De plus, quelques installations disposent d'outils de gestion énergétique tels que les ballons d'hydro-accumulation qui permettent d'optimiser le taux de couverture bois (c'est notamment le cas de l'*open buffer* pour les serres).

Quelques particularités :

Un taux de couverture plus bas que la plupart des installations: Depuis 4 saisons de chauffe, on observe que pour l'une des installations, le taux de couverture bois est faible, aux alentours de 60% sur 2 saisons, puis 45%. Il s'est nettement amélioré et atteint 80% malgré une chaudière surdimensionnée. Le taux de 45% en 2012-2013 est très bas, à cause de la panne de la chaufferie bois durant plusieurs mois et le remplacement de la vis d'amenée du combustible suite à une usure importante en bas de celle-ci. La consommation bois a été très faible sur cette saison de chauffe. Sans tenir compte de cette dernière, il apparaît au regard de ces chiffres et des observations du conducteur de chaufferie qu'un problème subsiste. En effet, le conducteur de chaufferie relève quasi quotidiennement la mise en route de la chaudière gaz en renfort du bois lorsque la température maximum de 64°C est atteinte. Ce problème s'est intensifié depuis la remise en état de la vis sans fin.

Lors d'une visite sur site pour faire un point sur la saison de chauffe 2013-2014, BE66 a identifié un second souci au niveau de la nouvelle vis sans fin. En effet, une plaque démontable supportant et laissant sortir l'axe de la vis d'amenée a été mise en place à l'arrière du caniveau. Cette dernière permet l'ouverture et l'évacuation des cendres si une accumulation était avérée. Ce démontage est très long et compliqué, contrairement aux

conseils qui avaient été donnés par BE66 en installant une simple plaque démontable en dessous sans fixation de la vis sans fin.



Ceci étant, on observe, après une saison de chauffe, une quantité de poussière importante identifiée comme de la poussière de bois. Celle-ci semble sortir le long de l'axe de la vis sans fin à travers de micros espaces.

La présence de cette poussière très volatile et fine rend la zone difficilement respirable avec des risques de santé pour le conducteur de chaufferie.

L'exploitant et le propriétaire de l'installation ont été alertés sur ce sujet afin de comprendre comment pouvait se former cette poussière en sachant que le combustible est criblé et de qualité :

- Est-ce de la cendre provenant du foyer qui retourne dans la vis et redescend le long de celle-ci à cause d'un tirage inversé ?
- Est-ce le bois qui se fait écraser par la vis sans fin et qui réduit en poussière le bois permettant ainsi sa sortie par les micros espaces. La vis sans fin a-t-elle les bonnes dimensions ? N'est-elle pas en train de s'user à nouveau ?

Afin de vérifier cela, il a été conseillé durant l'été 2014 de démonter la vis et de vérifier son état. Avant cela un test avec un aimant permettrait de vérifier s'il y a présence de fer dans la poussière.

Concernant le plafonnement à 64°C de la chaufferie bois, l'exploitant a été alerté. Ce dernier ayant changé pour la nouvelle saison de chauffe, cette information devra être relayée afin de résoudre ce problème. En effet, la chaudière bois est assez puissante pour couvrir les besoins des bâtiments sans un déclenchement régulier du gaz.

<u>Un rendement réseau faible</u>: L'analyse des données concernant un réseau de chaleur A a laissé apparaître un rendement réseau faible. En effet, pour cette dernière saison, il est d'environ 50%, et de 56% depuis sa mise en route. En tenant compte du rendement de la chaudière, on obtient un rendement global de l'installation estimé à 35%. En comparaison, le rendement d'un autre réseau B de chaleur du département est de 77% pour sa première saison pour un rendement global estimé à 65%. Cette différence de rendement s'explique majoritairement par un réseau moins dense sur le réseau A et des consommations moins importantes pour les différents usagers. L'hiver doux renforce encore plus ce phénomène.

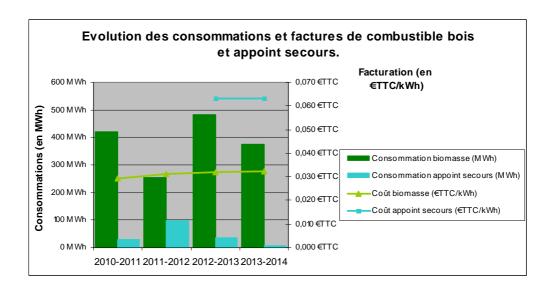
Le réseau A doit être maintenu à température sur toute la longueur pour alimenter une installation qui est à l'autre bout (220 mètres). La consommation de cet usager est relativement faible par rapport à l'énergie dépensée pour maintenir le réseau en température.

L'évolution des rendements de ces installations est à observer au cours des prochaines années, notamment avec le raccordement de nouveaux logements sur le réseau A, qui devrait faire augmenter la consommation et améliorer le rendement réseau.

Ces exemples montrent bien que même avec une installation neuve et des bâtiments relativement proches (500 m de réseau) il y a des pertes non négligeables, d'autant plus quand les utilisateurs ont une consommation intermittente. Envisager un réseau avec des bâtiments peu consommateurs et lointains n'est pas pertinent.

<u>Une consommation en diminution</u>: A l'exception d'une chaufferie qui a eu une saison de chauffe 2012-2013 catastrophique (panne de la chaudière bois et gaz), l'ensemble des chaufferies a vu sa consommation diminuer. L'hiver a bien été plus doux.

Pour chaque bilan individuel, ceci est illustré grâce à un graphique présentant l'évolution des consommations. Un exemple est présenté ci-après.



<u>Combustible de meilleure qualité:</u> On observe après plusieurs saisons que la qualité du combustible impacte fortement la consommation de la chaufferie et le coût du kWh. C'est notamment le cas pour l'un d'entre eux qui a vu le ratio kWh produits / tonnes consommées augmenter considérablement. Cela démontre l'emploi d'un combustible plus sec et présentant une bonne régularité, mais aussi peut être une montée en compétence du conducteur de chaufferie.

Globalement, la saison de chauffe s'est bien déroulée, avec relativement peu d'incidents. Cependant, en fin de saison de chauffe, plusieurs casses ou erreurs de livraisons ont eu lieu en lien avec un fournisseur en particulier.

Les éléments suivants ont été observés :

- <u>Deuxième casse de vis d'amenée du combustible en 2 saisons de chauffe :</u> Une installation a fait face à la casse de la vis d'amenée pour la deuxième fois consécutive. La première était liée à un défaut d'installation, tandis que la seconde

est directement engendrée par la qualité du combustible. En effet, probablement à cause d'une proportion de fines trop importante et d'une humidité un peu élevée, une accumulation s'est produite autour de la vis sans fin produisant une sorte de ciment qui a bloqué la vis et a entraîné sa casse. Après discussion avec le fournisseur, il semblerait que cette quantité de fine anormale soit engendrée par la vidange complète du hangar de stockage. Certaines zones,



notamment les coins du hangar, présentaient en effet une accumulation de fines importante à la suite des nombreux broyages. Il a été conseillé de valoriser autrement ce type de combustible pour éviter de nouveaux soucis.



Lors d'une visite sur site, des tâches de rouille ont été relevées à l'intérieur du silo (vis d'extraction du pré-silo et moteurs). Cela met en évidence une mauvaise ventilation du silo, car même sec, le bois présente 20 à 25% d'humidité.

Défaut d'allumage et déformation de tubes: Pour une installation, la dernière livraison de la saison de chauffe a révélé un taux d'humidité de 50 à 60%, ce qui a entraîné des difficultés pour l'allumage de la chaudière et l'injection d'air primaire en grande quantité. Lors de l'embrasement du bois, la montée en température a été telle que les tubes se sont déformés et percés. Le silo a été vidé et la livraison remplacée. Ce genre de livraison n'aurait pas dû avoir lieu si un contrôle du poids de la benne avait été réalisé par le fournisseur avant de partir de la plate forme, et par le client lors de la réception de la benne. Le chargement n'aurait pas dû être vidé.

Cette livraison est liée à un broyage de bois en flux tendu, avec une mauvaise vigilance de l'opérateur qui a broyé du bois vert à la place de bois sec.

Le principal fournisseur en cause a été rencontré et les erreurs ont été examinées. Des actions correctives ont été mises en place afin que ce genre de problème ne se reproduise plus.

- <u>Bons de livraisons non complets ou taux d'humidité non-conforme</u>: plusieurs clients ne reçoivent pas de bon à chaque livraison. De plus lorsqu'il est donné, celui-ci ne comporte pas forcément le taux d'humidité ou encore ce dernier peut

être très différent du contrôle effectué par le conducteur de chaufferie ou BE66. Une simple vérification du poids de la benne permet de s'alerter à ce sujet.

Concernant les bons de livraisons qui ne sont pas complets avec des taux d'humidité erronés, les maîtres d'ouvrage doivent en informer leur fournisseur et exiger que les termes du contrat d'approvisionnement soient respectés, à savoir l'annonce du taux d'humidité.

Il serait pertinent que les différents fournisseurs soient équipés d'outils tels que l'étuve pour contrôler avec certitude le taux d'humidité des différentes livraisons.

2.5. Le taux de cendres

Les données concernant le taux de cendres qui étaient publiées dans les bilans de saison de chauffe précédents s'avèrent en cohérence avec celles collectées cette année. En général, les cendres représentent moins de 0,2% du volume livré et 1 à 2% du tonnage. Leur destination est quant à elle variée. Elles peuvent être reprises par le transporteur et utilisées en compostage, être épandues dans les jardins, être amenées en déchèterie et dans certains cas servir de remblais pour les chemins.

BE66 a été contacté à plusieurs reprises par des structures souhaitant récupérer et valoriser les cendres. Cependant, compte tenu de la localisation des différentes installations et du volume produit, la récupération de cendres s'avère compliquée. Une entreprise sera relancée à ce sujet en 2015.

2.6. Les émissions évitées

Les installations en fonctionnement représentent l'équivalent de 10 209 TEP substituées en entrée dont 7 261 liées à ArjoWiggins. Elles permettraient d'économiser 25 214 tonnes de CO₂ et 12,8 tonnes de SO₂, par année.

	TEP	CO2 (t)	SO2 (t)
ArjoWiggins	7261	169	0,08
64 autres installations	2 853	24 779	12,7

III/ Conclusion

Le bilan de cette action menée par Bois Énergie 66 pour la 4^{ème} année consécutive est encourageant au regard des résultats présentés. Plusieurs points peuvent être mis en avant.

En termes de consommation de combustible, une diminution importante a été observée par rapport aux 3 années précédentes. C'est l'année durant laquelle la consommation a été la moins forte, principalement liée au climat. Si on intègre l'approvisionnement d'ArjoWiggins, la consommation est toutefois en augmentation très nette.

Hors ArjoWiggins, la provenance des approvisionnements en bois déchiqueté est au ¾ départementale, ce qui démontre un réel effort de la part des fournisseurs et traduit l'efficacité du travail et des messages diffusés par Bois Énergie 66 et les différents partenaires. La mise en service d'ArjoWiggins change considérablement l'approvisionnement, avec une proportion de plaquettes forestières départementales en diminution. Cela sera à évaluer réellement lorsque le suivi effectué par l'ADEME aura été communiqué.

Concernant le granulé, l'absence de production locale est assez pénalisante au vu du foisonnement des installations en fonctionnement et en projet consommant ce type de

combustible. La problématique de la livraison avec camion souffleur a été résolue durant la saison de chauffe 2013-2014 pour être opérationnelle pour les années suivantes. La petite unité de granulation en projet n'est pour le moment pas entrée en production.

Le suivi du fournisseur adhérent à la charte de qualité devrait permettre une amélioration de la qualité du combustible et du service à travers une mesure plus précise de l'humidité (étuve), un contrôle du poids des bennes, le suivi de la quantité de bois entrant et sortant, et une meilleure maîtrise de l'outil de broyage. Ces évolutions devraient permettre de supprimer les dérives observées.

Le cahier de suivi de saison de chauffe permet d'entretenir le contact avec les conducteurs de chaufferies et les gestionnaires ou responsables d'établissements. Celui-ci est primordial pour être en mesure d'obtenir des retours d'expériences pertinents et ainsi de suivre le fonctionnement du parc de chaufferies départemental. De nouveaux maîtres d'ouvrage ont été approchés durant cette saison et ont permis d'apporter de nouveaux retours, notamment au sujet des réseaux de chaleur.

Dans ce cadre, les échanges sont fructueux, tant pour le maître d'ouvrage qui bénéficie de conseils avisés pour réussir la conduite de son installation, que pour Bois Énergie 66 qui capitalise un retour d'expériences de qualité pour l'ensemble de la filière.

Au sein de ce travail, la méthodologie employée est importante. A ce titre, des actions de proximité doivent être mises en œuvre telles que la rencontre des maîtres d'ouvrage sur le terrain afin de leur présenter de manière détaillée le bien-fondé de la démarche et d'établir une relation de confiance.

La collecte des données à l'issue des saisons de chauffe est également une tâche chronophage car la transmission des informations n'est pas encore un automatisme.

Cette année, des données particulièrement intéressantes ont ainsi été récupérées avec des bilans individuels très complets tels que ceux présentés précédemment.

Les perspectives :

Pour les années à venir, compte tenu de l'augmentation importante de consommation engendrée par ArjoWiggins, et des premiers résultats concernant la provenance du combustible, majoritairement hors département pour la plaquette forestière, il est important que la filière se structure localement pour garantir à cette installation un approvisionnement maximisant la proximité. Du côté du maître d'ouvrage, il faut envisager une rémunération correcte pour les fournisseurs, afin que l'ensemble des maillons de la filière puisse s'en sortir.

A noter que de nouveaux hangars de stockage sont en construction et en projet en particulier sur le Vallespir et sur la Plaine de Roussillon afin d'alimenter l'installation d'ArjoWiggins, mais également les petites installations collectives de petites et moyennes puissances de la Plaine du Roussillon qui sont actuellement fortement impactées par les aléas climatiques.

Pour finir, le cahier est maintenant un classeur régional qui permet au maître d'ouvrage de compiler les informations concernant les différentes saisons de chauffe au sein d'un même et unique document. Ce format a été développé en partenariat avec le réseau bois énergie Languedoc Roussillon suite aux retours positifs des premières éditions.