

# VOLET FINANCIER INVESTISSEMENTS

## THEME : ENERGIE

27/10/2020

[ ] Volet administratif [ ] Volet technique [X] Volet financier

Seule la transmission des 3 volets complets fera l'objet d'un examen de demande

Les dépenses prévisionnelles nécessaires à l'opération doivent être présentées dans ce tableau afin de permettre à l'ADEME d'identifier les dépenses éligibles pour le calcul de l'aide potentielle. Les aides de l'ADEME ne constituent pas un droit à délivrance et n'ont pas de caractère systématique.

**Le volet financier se compose de deux éléments à renseigner :**

[1/ Le budget prévisionnel de l'opération](#)

[2/ Le plan de financement](#)

**Pour le dépôt de la demande d'aide sur la plateforme de l'ADEME, vous devrez :**

- recopier chacun des totaux des catégories de dépenses (ex : Equipements/investissements : Terrains) dans l'onglet "Dépenses prévisionnelles"

- déposer ce fichier complété, dans l'onglet "Ajout de documents"

[L'Agence de la transition écologique | Agir pour la transition écologique |](#)

### TOUS LES THEMES ENERGIE

En cas de projet comportant une **installation de production** (biomasse, géothermie ...) et un **réseau de chaleur**, ne pas oublier de renseigner la partie réseau de chaleur.

[Bois Biomasse énergie](#)

[Géothermie de surface et PAC associées](#)

[Géothermie / Opération sur aquifère profond >200m](#)

[Récupération sur eaux usées et eaux de mer](#)

[Réseau de chaleur et/ou de froid](#)

[Solaire](#)

[Récupération de chaleur](#)

### 1/ BUDGET PREVISIONNEL DE L'OPERATION

Indiquer dans ce tableau ligne par ligne les catégories de dépense rattachées à chacun des postes (Equipement, Personnel, Fonctionnement). Des suggestions sont proposées, vous pouvez les compléter ou les supprimer. Vous pouvez également apporter en texte libre des précisions éventuelles : nom de l'équipement, nature d'emploi/métier impliqué dans le projet, détail de la dépense de fonctionnement, etc...

Les dépenses doivent être présentées :

- **en € pour les dépenses de personnel** : part des coûts des salaires et charges salariales et patronales (compris éventuels impôts et taxes directement proportionnels aux salaires versés) des personnes intervenant directement dans la réalisation des objectifs de l'opération, proportionnellement à la part de l'activité des personnels mobilisés mesurée en heures ou en jours.

- en HTR (**Hors taxes récupérables**) pour toutes les autres dépenses : Coûts de l'opération déduction faite de la TVA récupérable auprès du Trésor Public lorsque le partenaire est assujéti à la TVA pour l'opération. En conséquence, la part de TVA non récupérable pour les partenaires non assujettis constitue une dépense éligible.

Pour cette opération :

Etes-vous ?

Assujéti à la TVA

### THEME : Bois Biomasse énergie

#### Poste de dépenses : équipements / Investissements

Dépenses	Acquisition, crédit-bail ou location	Si location, durée (en mois)	Coût en € HTR
Acquisition de terrain	Choisir une valeur		0,00 €
Autres dépenses à préciser	Choisir une valeur		0,00 €
Catégories de dépenses à reporter >> Equipements/investissements : Terrains			<b>0,00 €</b>
Bâtiment chaufferie	Choisir une valeur		0,00 €
Silo de stockage	Choisir une valeur		0,00 €
Aménagement - Voiries Réseaux Divers (VRD)	Choisir une valeur		0,00 €
Autres dépenses à préciser	Choisir une valeur		0,00 €
Catégories de dépenses à reporter >> Equipements/investissements : Aménagements et constructions			<b>0,00 €</b>
Chaudière biomasse	Choisir une valeur		671 125,00 €
Système de convoyage alimentation combustible	Choisir une valeur		0,00 €
Traitement des fumées	Choisir une valeur		0,00 €
Décendrage	Choisir une valeur		0,00 €
Fumisterie (carneaux, conduits de cheminée)	Choisir une valeur		0,00 €
Hydraulique chaufferie (canalisation chaufferie, robinetterie, ...)	Choisir une valeur		0,00 €
Electricité chaufferie (courant fort)	Choisir une valeur		0,00 €
Automatisme, régulation chaufferie (courant faible)	Choisir une valeur		0,00 €
Chaudière appoint	Choisir une valeur		0,00 €
Fumisterie d'appoint	Choisir une valeur		0,00 €
Autres dépenses à préciser	Choisir une valeur		0,00 €
Catégories de dépenses à reporter >> Equipements/investissements : Équipements process			<b>671 125,00 €</b>
Maîtrise d'œuvre (MOE) - prestation externe			66 000,00 €
Assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO)			0,00 €
Autres dépenses à préciser			0,00 €
Catégories de dépenses à reporter >> Equipements/investissements : Ingénierie			<b>66 000,00 €</b>

## Dépenses directes de personnel (salaires chargés non environnés)

Dépenses	% ETPT affecté à l'onération	Coût unitaire	Coût en €
Personnel titulaire de la fonction publique		0,00 €	0,00 €
Personnel hors fonction publique		0,00 €	0,00 €
Personnel pour production à immobiliser		0,00 €	0,00 €
Maîtrise d'œuvre (MOE) - réalisée en interne		0,00 €	0,00 €
<i>Autres dépenses à préciser</i>		0,00 €	0,00 €

Catégories de dépenses à reporter >> **Dépenses directes de personnel** **0,00 €**

Au moment de la justification des dépenses, celles-ci peuvent être certifiées par un commissaire aux comptes, comptable public ou expert-comptable indépendant, dans le cas où ce recours est envisagé, merci d'indiquer le coût prévisionnel de cette certification

Catégories de dépenses à reporter >> **Certification des dépenses** **0,00 €**

# Réseau de chaleur et/ou de froid

## Poste de dépenses : équipements / Investissements

Dépenses	Acquisition, crédit-bail ou location	Si location, durée (en mois)	Coût en € HTR
Acquisition de terrain	Choisir une valeur		0,00 €
<i>Autres dépenses à préciser</i>	Choisir une valeur		0,00 €
<b>Catégories de dépenses à reporter &gt;&gt;</b>	<b>Equipements/investissements : Terrains</b>		<b>0,00 €</b>
Voirie, génie civil, tranchée	Choisir une valeur		0,00 €
Aménagement - Voiries Réseaux Divers (VRD)	Choisir une valeur		0,00 €
Travaux spécifiques	Choisir une valeur		0,00 €
<i>Autres dépenses à préciser</i>	Choisir une valeur		0,00 €
<b>Catégories de dépenses à reporter &gt;&gt;</b>	<b>Equipements/investissements : Aménagements et constructions</b>		<b>0,00 €</b>
Pompe de circulation primaire réseau	Choisir une valeur		0,00 €
Distribution hydraulique (canalisations isolées...)	Choisir une valeur		773 500,00 €
Sous stations	Choisir une valeur		375 375,00 €
Supervision-Télégestion	Choisir une valeur		0,00 €
<i>Autres dépenses à préciser</i>	Choisir une valeur		0,00 €
<b>Catégories de dépenses à reporter &gt;&gt;</b>	<b>Equipements/investissements : Équipements process</b>		<b>1 148 875,00 €</b>
Maîtrise d'œuvre (MOE) - prestation externe			80 000,00 €
Assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO)			0,00 €
Bureau de contrôle, SPS, OPC			34 000,00 €
<i>Autres dépenses à préciser</i>			0,00 €
<b>Catégories de dépenses à reporter &gt;&gt;</b>	<b>Total : Ingénierie</b>		<b>114 000,00 €</b>

1 262 875,00 €

## Dépenses directes de personnel (salaires chargés non environnés)

Dépenses	% ETPT affecté à l'opération	Coût unitaire	Coût en €
Personnel titulaire de la fonction publique		0,00 €	0,00 €
Personnel hors fonction publique		0,00 €	0,00 €
Personnel pour production à immobiliser		0,00 €	0,00 €
Maîtrise d'œuvre (MOE) - réalisée en interne		0,00 €	0,00 €
<i>Autres dépenses à préciser</i>		0,00 €	0,00 €
<b>Catégories de dépenses à reporter &gt;&gt;</b>	<b>Dépenses directes de personnel</b>		<b>0,00 €</b>
Au moment de la justification des dépenses, celles-ci peuvent être certifiées par un commissaire aux comptes, comptable public ou expert-comptable indépendant, dans le cas où ce recours est envisagé, merci d'indiquer le coût prévisionnel de cette certification			
<b>Catégories de dépenses à reporter &gt;&gt;</b>	<b>Certification des dépenses</b>		<b>0,00 €</b>

## Récupération de chaleur

TOTAL GENERAL

2 000 000,00 €

Au moment de la justification des dépenses, celles-ci peuvent être certifiées par un commissaire aux comptes, comptable public ou expert-comptable indépendant, dans le cas où ce recours est envisagé, merci d'indiquer le coût prévisionnel de cette certification

Catégories de dépenses à reporter >>

Total : Certification des dépenses

0,00 €

## **Volet technique**

### **Chaufferie biomasse énergie avec réseau de chaleur – forfait – P13AMP-002**

#### **1. Table des matières**

---

<b>1. Description détaillée de l’opération.....</b>	<b>2</b>
1.1 Objet de l’opération.....	2
1.2 Cadre général de l’organisation de l’opération .....	2
1.3 Intégration au territoire, historique de la situation existante .....	3
1.4 Actions et études de faisabilité réalisées pour le montage du projet (schéma directeur...)	3
1.5 Démarche d’économie d’énergie .....	3
1.6 Description des besoins thermiques .....	4
1.7 Bilan énergétique avant et après opération.....	6
1.8 Dimensionnement de l’installation de production EnR&R.....	7
1.9 Descriptif technique de l’installation et de ses performances : .....	10
1.10 Mode d’approvisionnement en ressources EnR&R .....	10
1.11 Impact environnemental (qualité air, cendres ...)	11
1.12 Système de comptage, suivi, reporting de la production EnR&R .....	11
1.13 Caractéristiques principales du réseau de chaleur .....	11
1.14 Description des travaux réseau de distribution de chaleur .....	12
1.15 Vérification des critères d’éligibilité.....	13
<b>2. Suivi et planning du projet.....</b>	<b>13</b>
<b>3. Engagements spécifiques.....</b>	<b>14</b>
3.1 Engagement sur la production thermique de l’installation à partir de biomasse (sortie chaudière) .....	14
3.2 Engagement système de comptage, suivi, reporting de la production EnR&R.....	14
3.3 Engagement sur la qualité de l’air.....	14
3.4 Engagement sur le plan d’approvisionnement biomasse.....	14
3.5 Engagement sur le bouquet énergétique et injection d’EnR&R du réseau de chaud.....	15
3.6 Engagement de réponse à l’enquête de branche annuelle SNCU sur les réseaux de chaleur .....	15
3.7 Engagement sur l’obtention de Certificats d’économie d’énergie (CEE) .....	15

# 1. Description détaillée de l'opération

---

## 1.1 Objet de l'opération

Le réseau de chaleur créé par la mairie de Coudoux en 2013 est géré en régie par la mairie puis par la Métropole Aix Marseille Provence depuis 2018.

Ce réseau a été mis en œuvre lors de la réhabilitation du centre du village avec la création de près de 100 logements et la construction d'une chaufferie biomasse plaquette appoint gaz.

La chaufferie est constituée d'une chaudière biomasse de marque Herz de 350 kW et d'une chaudière gaz de 460 kW.

Le réseau couvre sur près de 450 mètres linéaire et alimente environ 100 logements et plus de 4300 m<sup>2</sup> de bâtiments publics (écoles, mairie).

Actuellement, la mixité du réseau (5 sous-stations pour 761 kW souscrits) est en moyenne de 70-80% biomasse (selon les pépins techniques rencontrés – engagement initial de 70%). Le marché d'exploitation, renouvelé en été 2021, impose un engagement sur la mixité d'au moins 80%. La livraison de chaleur actuelle est d'environ 870 MWh.

Concernant les tarifs appliqués actuellement, le prix de la chaleur est décomposé en 2 tarifs :

-R1 : part variable de la consommation, comprenant le coût biomasse 80% et le coût gaz 20% qui s'élève à 52 €HT/MWh.

-R2 : part fixe liée à la puissance souscrite de chaque abonné, qui s'élève à 51,13 €HT/MWh.

Ces tarifs donnent un prix de vente moyen en 2021 de **104,50 €HT/MWh** (prix révisé par les indices).

Une opération immobilière va prochainement être construite dans le cadre d'une OAP à l'Est du village à environ 300 m du réseau actuel. L'opération est portée par un aménageur privé. La mairie de Coudoux souhaite pouvoir étendre le réseau vers ce nouveau quartier (3 Ha) d'environ 200 logements, comprenant un grand parc paysager et qui devrait être labellisé « Quartier Durable Méditerranée ».

La solution réseau de chaleur a été défendue par la Commune et la Métropole. Lors du schéma directeur réalisé courant 2021, la solution retenue est une chaufferie 100% biomasse avec deux chaudières en cascade de puissances différentes pour optimiser le foisonnement. Ce réseau sera interconnecté avec le réseau actuel et l'appoint/secours sera réalisé par la chaudière gaz existante. L'interconnexion est donc obligatoire pour la sécurisation du réseau et permettra de foisonner les chaudières biomasses en cascade pour atteindre un taux de mixité très élevée (proche de 100%), et raccorder un bâtiment tertiaire (futur hôtel) sur le trajet. Le schéma directeur cible une mixité de 85% pour le scénario d'extension vers l'OAP.

Le besoin thermique est estimé à 2500 MWh (chaleur injectée dans le réseau) pour 16 sous-stations (+11) pour une puissance souscrite de 2047 kW.

Le projet futur considère donc deux chaufferies avec trois chaudières biomasse et une chaudière gaz pour une mixité annuelle minimale de 85% bois. La mixité sera largement supérieure aux seuils de TVA réduite et donc le réseau conservera le taux de TVA à 5,5% sur les R1 et R2.

Le tarif cible comprenant l'extension est de maintenir le tarif actuel, au pire, une légère augmentation supportée sur le R2 dépendant des coûts réels des travaux et du niveau de subvention finalement obtenu.

Le tarif cible serait donc compris entre **104,50 €HT et 107 €HT/MWh**.

## 1.2 Cadre général de l'organisation de l'opération

Le réseau de chaleur est géré en régie, à travers un budget annexe des réseaux de chaleur métropolitain.

Dans le cadre de la « Loi 3DS », la compétence va revenir à la commune au 1<sup>er</sup> janvier 2023.

L'organisation de la gestion du réseau est la suivante : la Métropole procède aux relevés des compteurs de chaleur, réalise la facturation de la chaleur auprès des abonnés et le suivi administratif.

Partie suivi technique/consultation marchés : Service Energie

Partie facturation/administratif marchés : Service finance et commande publique

Pour l'exploitation des installations :

Jusqu'au 02/08/2021, le marché d'exploitation était un contrat P2 et un contrat P3 séparé.

Depuis le 02/08/2021, le marché d'exploitation repose sur une offre P1+P2+P3. L'offre P1 est définie sur le prix de la chaleur en sous-station afin de primer la bonne conduite de l'installation par l'exploitant.

L'exploitation est assurée par l'entreprise ENGIE Solutions, basée à Bouc Bel Air. Elle assure l'ensemble des contrôles réglementaires, les livraisons de bois et contrôle qualité, la gestion des cendres...

Le service énergie organise chaque année une réunion d'exploitation en présence des abonnés (dont la mairie de Coudoux) et les réunit ou les informe dès qu'une information les concerne.

### 1.3 Intégration au territoire, historique de la situation existante

Ce réseau a été créé en 2013 dans le cadre d'une rénovation urbaine en plein cœur du village de Coudoux. La chaufferie a été mise en route avec 4 abonnés en octobre 2014, puis le 5<sup>ème</sup> abonné a été mis en service en 2016.

Le réseau en 2021 couvre donc 5 sous-stations pour 4300 m<sup>2</sup> de bâtiments publics et 91 logements basse consommation (Quartier Durable de 2014).

Le réseau fait 450 mL et est à eau chaude à environ 80-90° primaire. Une branche du réseau a été installée en 2013 en attendant les travaux de rénovation d'un ensemble immobilier. Ces travaux vont débuter début 2022, la sous-station devrait être raccordée d'ici le 3<sup>ème</sup> trimestre 2022 (ce sera la 6<sup>ème</sup>).

La production est assurée en majorité par du bois plaquette provenant de l'exploitation des forêts du Sud Vaucluse (84) et Bouches du Rhône (13). L'historique de la mixité est la suivante :

ANNEE CIVILE	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Taux couverture BOIS	86%	71%	61%	68%	89%	82%	68%	78%

Le complément est assuré par une chaudière au gaz naturel pour permettre l'appoint et le secours lorsque le bois est en panne.

Concernant le classement de réseau pour le village, cette démarche n'est pas engagée car non prioritaire en raison d'une limitation physique au développement (faible densité) et parce que le réseau va se développer sur une OAP prévue pour 2023 à l'Est. L'OAP sera labellisée « Quartier Durable Méditerranée » et le réseau est prévu dès la conception.

La Métropole va donc étendre le réseau actuel vers l'Est et construire une nouvelle production biomasse (2 chaudières bois) et 810 mL de réseau. La mixité visée sera proche des 100% grâce au foisonnement des trois chaudières biomasse (1 actuelle + 2 à venir). L'appoint et secours reste assuré par le gaz actuel.

### 1.4 Actions et études de faisabilité réalisées pour le montage du projet (schéma directeur...)

Afin de préparer l'évolution du réseau, la Métropole a réalisé un schéma directeur.

Au cours de l'année 2021, la Métropole, avec la Commune de Coudoux, a entrepris la réalisation du schéma directeur du réseau de chaleur de Coudoux, qui a été mené par le bureau d'étude S2T, basé à Paris, en groupement avec le cabinet ESPELIA.

Le schéma directeur a été mené sur la base du cahier des charges de l'ADEME et a permis de faire un diagnostic de la situation actuelle (administrative et technique).

La seconde phase a consisté à étudier l'évolution et les possibles extensions : le projet de l'OAP à l'Est du village est tombé à point nommé.

En effet, le schéma directeur a pointé la faible pertinence et le faible intérêt de développer sur la partie Ouest, Nord ou Sud du village en raison d'une densité thermique trop faible : Coudoux est un village très pavillonnaire avec quelques petits collectifs éparpillés.

Donc le projet de l'OAP projetant la construction de 200 logements en petits collectifs sur 2 Ha à l'entrée Est du village a constitué le principal objectif d'extension possible du réseau. Toutefois, cette extension nécessite la construction d'une nouvelle production ENR.

L'étude a donc porté sur de la géothermie ou de la biomasse, et c'est la biomasse qui a retenu l'attention du Comité de Pilotage aussi bien d'un point de vue technique qu'économique.

Tous les acteurs du projet ont trouvé leurs intérêts dans ce projet d'extension : produire une chaleur renouvelable (chauffage et ECS), assurer le service public, proposer une énergie compétitive et bonifier le futur quartier labellisé « QDM ».

*Indiquer le / les bureaux d'études ayant réalisés les études de faisabilité du projet : Bureau d'étude S2T*

*Le bureau d'étude est-il certifié RGE Etude sur la thématique bois énergie : OUI*

### 1.5 Démarche d'économie d'énergie

L'ensemble des logements actuels sont des bâtiments basse consommation, labellisé « Quartier Durable » et seuls les bâtiments publics raccordés sont soumis au décret tertiaire.

L'évolution des ventes de chaleur intègre donc cette évolution considérant une baisse de 30% des consommations en 2030.

Le nouveau quartier sur l'OAP sera labellisé « Quartier Durable Méditerranée » proposant dès 2024 des logements basse consommation.

## 1.6 Description des besoins thermiques

Les besoins thermiques ont été établis à l'aide des données connues pour les abonnés actuels.

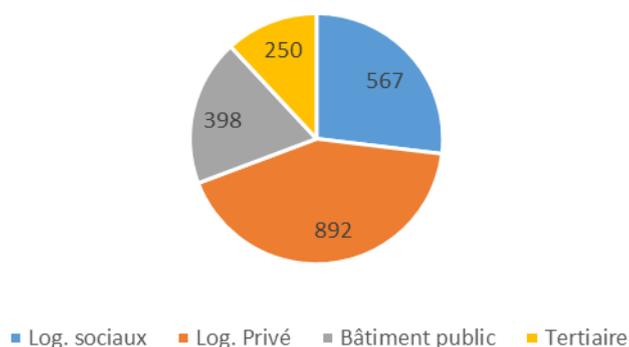
Concernant les futurs abonnés, les données reposent sur le schéma directeur qui a établi ces calculs sur les informations fournies par la maîtrise d'ouvrage des logements.

	Ratio kW PS/logement	Ratio MWh conso/logement
Estimation conso Garidel	6,7	5,6
Moyenne SST (2014)	5,5	5,2
Prévision conso OAP	5,0	4,7

Sur le graphique ci-dessous sont reportées les données de consommation avant les démarches de réhabilitation (décret tertiaire essentiellement). L'énergie pour la production d'eau chaude sanitaire correspond à 33% de ces consommations.

C'est le parc de logements qui demande le plus d'énergie, les besoins étant de 69%, le tertiaire privé 12% et les bâtiments publics 19%.

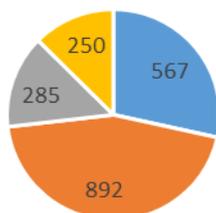
Besoins avant réhabilitation / démarches  
énergétique  
MWh



Sur le graphique ci-dessous sont reportées les données de consommation après les démarches de réhabilitation (décret tertiaire essentiellement). L'énergie pour la production d'eau chaude sanitaire correspond à 35% de ces consommations.

C'est le parc de logements qui demande le plus d'énergie (=principaux abonnés près de 300 logements raccordés au total), les besoins étant de 73%, le tertiaire privé 13% et les bâtiments publics 14%.

Besoins après réhabilitation / démarches  
énergétique  
MWh  
pris en compte pour le dimensionnement



■ Log. sociaux ■ Log. Privé ■ Bâtiment public ■ Tertiaire

Le réseau va évoluer dès 2022 avec le raccordement d'un nouvel abonné représentant 6 logements et dont les travaux de réseau avaient été anticipés en 2013.

Puis l'évolution du réseau est conduite par la construction et le raccordement de la 1ère phase de logement sur l'OAP prévues en 2024 suivi de la 2ème phase pour 2026. Le tableau ci-après illustre les évolutions attendues :

Année	Energie vendue en sous-station (MWh)	Nombre de Ss stations	Puissance souscrite (kW)	Mixité EnR & R	Quantités d'EnR&R injectée MWh
2021	871	5	761	76%	856
2022	889	6	779	80%	837
2023	907	6	797	80%	854
2024	1 752	12	1 692	85%	1752
2025	1 752	12	1 692	85%	1752
2026	2 107	16	2 047	85%	2107
...					
2030	1 994	16	2 047	85%	1994

Par ailleurs, en 2024, est bien illustré le saut de mixité biomasse grâce à la mise en service de la future production 100% biomasse. Le schéma directeur établit la mixité théorique à 85%.

Puis en 2030, suivra l'évolution en baisse de l'énergie vendue en raison de l'application du décret tertiaire dans les bâtiments publics raccordés.

## 1.7 Bilan énergétique avant et après opération

La quantité annuelle prévisionnelle d'énergie renouvelable supplémentaire injectée dans le réseau de chaleur est de **1244 MWh EnR&R**.

L'ensemble des données du bilan énergétique avant et après opération sont illustré dans le tableau suivante :

		* les données de production et consommations MWh sont annuelles	Situation actuelle	Situation future (actuel + projet FC)	Projet Fonds Chaleur (ou différence vs actuelle)
PRODUCTION	Combustible Biomasse	Production Biomasse MWh	856,1	2100	1244
		Consommation MWh entrée chaudière	1002,5	2471	1468
		Rendement chaudière biomasse	85%	85%	
		Puissance biomasse MW	0,35	1,15	0,800
		Nombre de chaudière biomasse	1	3	2
		mixité MWh/an %	76,4%	84,0%	
	Combustible Appoint	Production GN MWh	265,1	400	135
		Consommation MWh entrée chaudière	275,4	421	146
		Rendement chaudière GN	96%	95%	
		Puissance GN MW	0,46	0,46	0,0
		mixité MWh/an %	23,6%	16,0%	
	Total	Total production MWh (si réseau de chaleur = <b>chaleur injectée dans le RC</b> )	1121,2	2500	1379
		Total production EnR&R MWh (si réseau de chaleur = chaleur EnR&R injectée dans le RC)	856,1	2100,0	1244,90 Si RC : Dont : + 250 MWh EnR&R injecté dans l'extension + 850 MWh EnR&R injecté dans l'existant
		Puissance totale MW	0,81	1,61	0,80
		Taux EnR&R (si réseau de chaleur = <b>Taux EnR&amp;R injecté dans le RC ≥ 65%</b> )	76,4%	84,0%	90,2%
		CO2 évité (tonnes): réf. Combustion (base carbone ADEME) GN : 0,187tCO2/MWh PCI fioul : 0,266tCO2/MWh PCI charbon : 0,345tCO2/MWh PCI	178	436	258
		Commentaires - détails complémentaires :	données 2021	Production biomasse = 2 chaudières de 300 et 500 kW	

		Situation actuelle	Situation future (actuel + projet FC)	Projet Fonds Chaleur (et données extension RC)	
RESEAU DE CHALEUR	Type de fluide caloporteur	eau chaude	eau chaude		
	Longueur Réseau de chaleur (ml)	450	1260	810 ml d'extension RC	
	Longueur Basse Pression (ml)	450	1260		
	Longueur Haute Pression (ml)				
	Diamètre nominale maxi		DN250		
	Chaleur vendu en sous-stations MWh	871,4	2107	1236	
	En cas d'extension :	dont réseau existant		870	
		dont extension		1237	
	Chaleur EnR&R vendu en sous-stations MWh	665	1770	1105	
	Nombre de sous-station	5	16	11 sous stations supplémentaires	
	Puissance totale souscrite (MW)	0,761	2,047		
	Nombre d'équivalent logement	153	374	221 eq logts supplémentaires	
	Densité Réseau de chaleur (MWh vendu en ss / ml)	1,94	1,67	1,53	
	Valeur mini admissible Fonds Chaleur = 1,5 MWh/ml				
	Densité EnR&R Réseau de chaleur (MWh EnR&R vendu en ss / ml)	1,5	1,40	-0,07	
	Rendement Réseau de chaleur	78%	84%		
Date du schéma directeur	2021				
Commentaires					

## 1.8. Impact de l'aide sur le prix de la chaleur

L'objectif est de maintenir le prix de la chaleur actuel comprenant les investissements à supporter pour étendre le réseau sur l'OAP avec la nouvelle production biomasse.

Le tarif cible est le prix de la chaleur actuelle de **104,50 €HT/MWh (R1+R2)**

Les subventions espérées et demandées auprès de la Région et du Fonds Chaleur (CTD) peuvent permettre de maintenir le prix de la chaleur : **les R2 avant et après l'opération sont identiques.**

<b>Prix de la chaleur vendue aux abonnés (ou coût de revient de la chaleur si autoconsommation de la chaleur)</b>	<b>€ HT (*)</b>	<b>€ TTC</b>
R1 moyen €/MWh <b>avant</b> opération	51,05	53,86
R1 moyen €/MWh <b>après</b> opération <b>sans aide</b>	47,97	50,61
R1 moyen €/MWh <b>après</b> opération <b>avec aide</b>	47,97	50,61
R2 moyen €/MWh <b>avant</b> opération	57,84	61,02
R2 moyen €/MWh <b>après</b> opération <b>sans aide</b>	87,15	91,94
R2 moyen €/MWh <b>après</b> opération <b>avec aide</b>	57,84	61,02
<b>Prix de vente (ou cout) R1+R2 moyen €/MWh avant opération</b>	104,50	110,25
<b>Prix de vente (ou cout) R1+R2 moyen €/MWh après opération sans aide</b>	136,60	144,11
<b>Prix de vente (ou cout) R1+R2 moyen €/MWh après opération avec aide</b>	106,8	112,67

*Nota : le prix de vente après opération augmente légèrement par MWh mais les R1 et les R2 sont identiques. L'augmentation est simplement expliquée par la part plus importante que le R2 représente pour une consommation plus faible (décret tertiaire)*

## 1.8 Dimensionnement de l'installation de production EnR&R

Le dimensionnement de l'installation est extrait du schéma directeur. La Métropole est en cours de consultation pour choisir la maîtrise d'œuvre qui aura pour mission entre autres, l'élaboration des phases Avant-Projet et projet dans lesquelles le dimensionnement sera précisé et définitif avant consultation des entreprises.

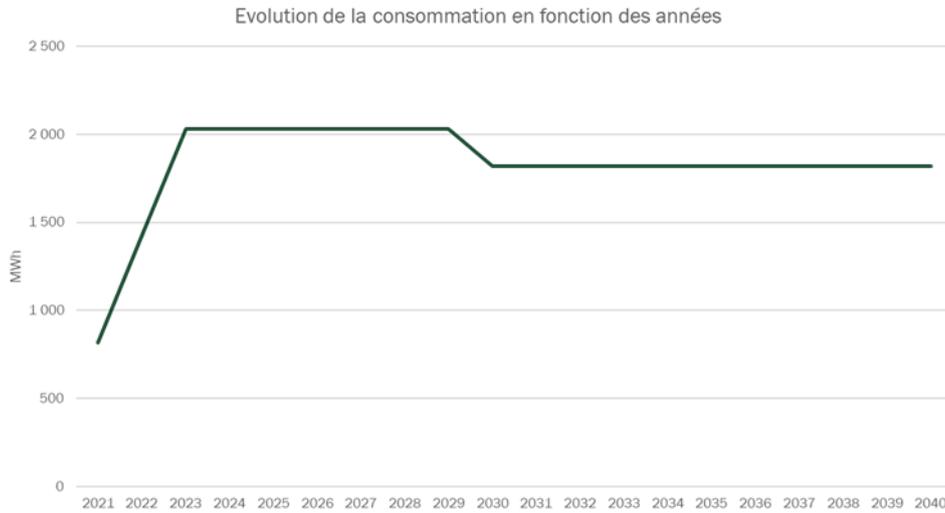
Mais afin de donner une idée du projet, ci-après quelques extraits du schéma directeur :

L'installation de production actuelle est constituée d'une chaudière biomasse Herz de 350 kW et une chaudière gaz Atlantic Guillot de 460 KW.

Le schéma directeur indique deux nouvelles chaudières biomasse sur la future production, une de 250 kW et une de 550 kW (soit 800 kW).

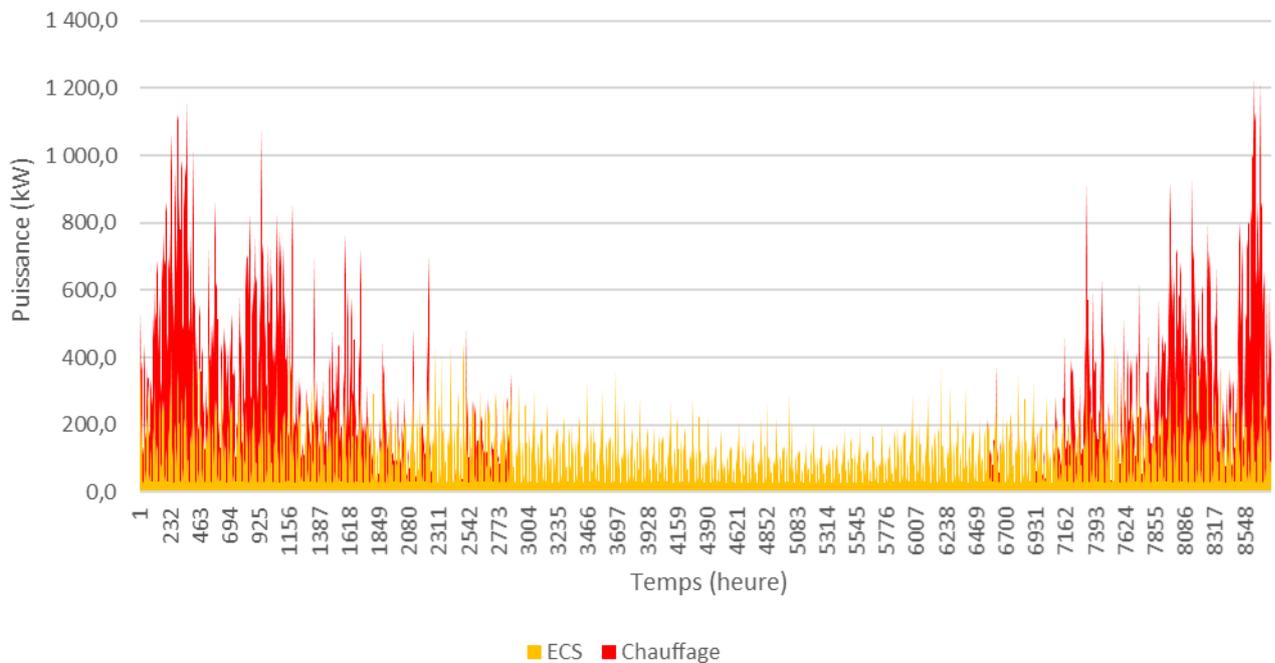
La situation future sera donc la suivante, puissances installées et besoins énergétiques :

<b>Puissances installés kW</b>		
Chaufferie	Bois	350
actuelle	GAZ	460
Chaufferie OAP	Bois	800
<b>Puissance totale installée</b>		<b>1 610</b>

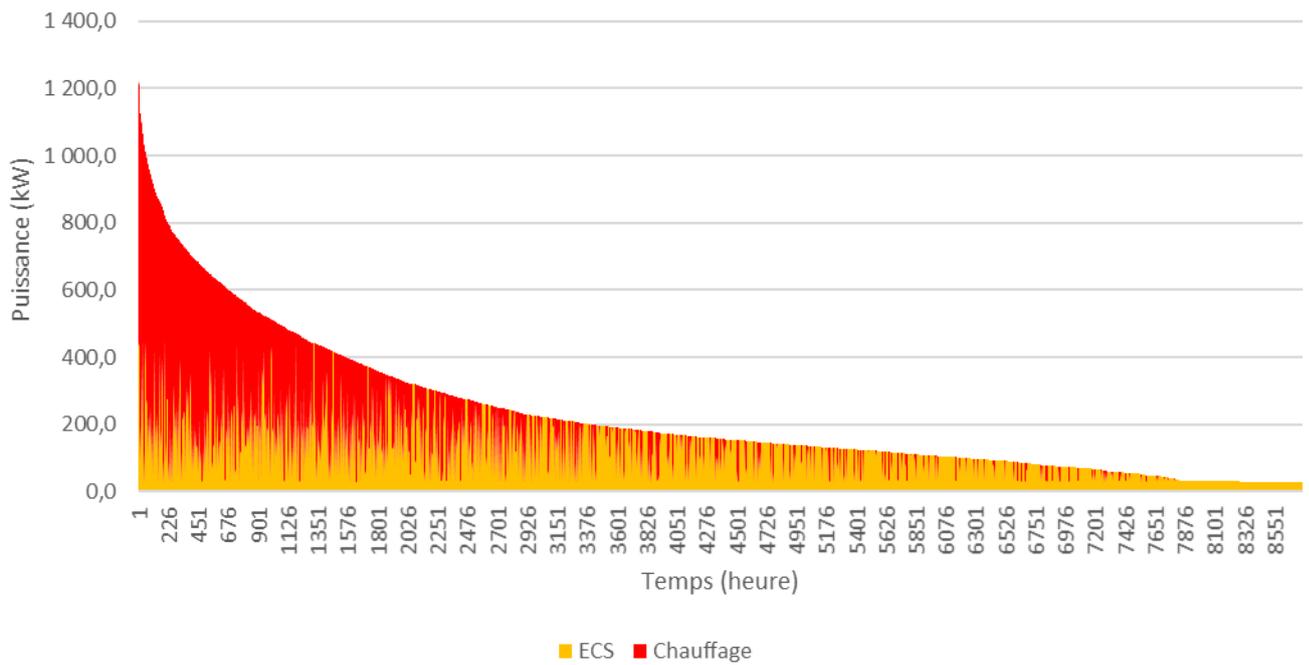


On identifie sur le graphique la mise en route de l'ensemble de l'OAP en 2024 (depuis la réalisation, le maître d'ouvrage a informé qu'il phasait en deux les constructions, 2024 puis 2026) et la baisse liée à la prise en compte du décret tertiaire.

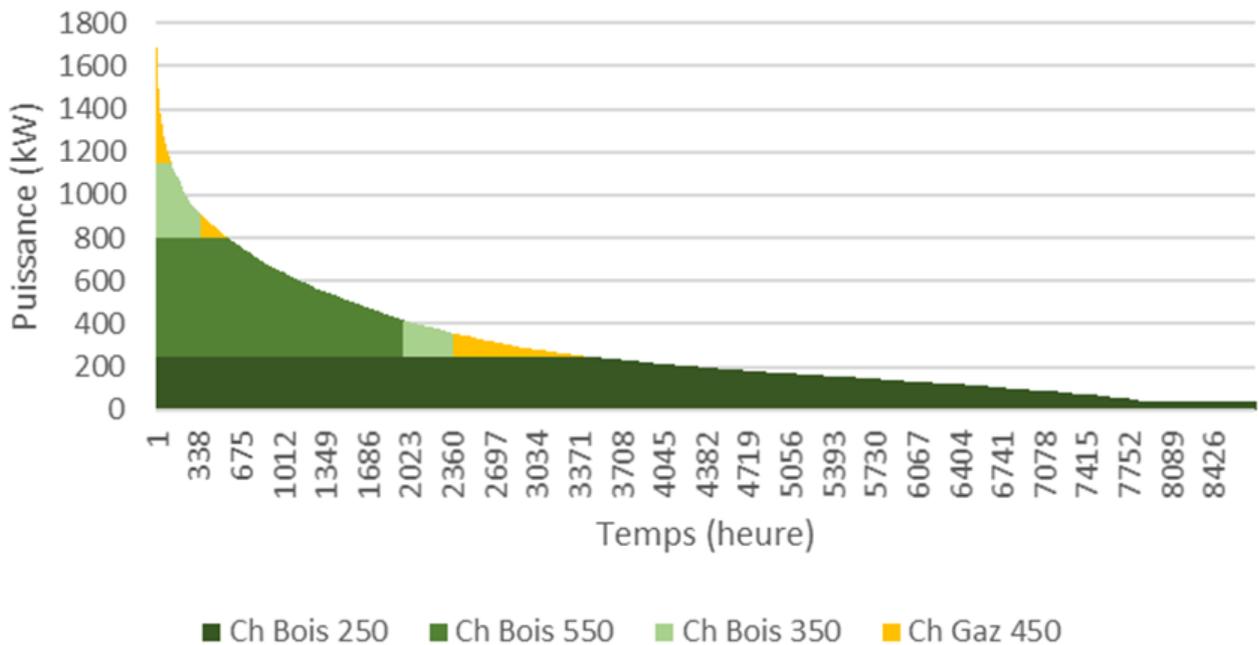
Ci-après quelques extraits du schéma directeur présentant les appels de puissance et monotone du réseau :



Courbe : appels de puissance considérant l'ensemble des abonnés



Courbe : monotone des besoins



Courbe : monotone des productions

La mixité énergétique théorique sera de 85%. Mais avec le foisonnement de trois chaudières biomasse il est probable que ce taux soit proche de 100%.

Le nombre d'heure de fonctionnement à pleine puissance nominale n'a pas été détaillé dans le schéma directeur mais sur la fiche qualité de la MRBE, le calcul du ratio nombre d'heures / P bois s'élève à 2029 heures.

L'évolution de la mixité pour les années à venir est détaillée dans le tableau suivant :

Année	Energie vendue en sous-station (MWh)	Nombre de Ss stations	Puissance souscrite (kW)	Mixité EnR & R	Quantités d'EnR&R injectée MWh
2021	871	5	761	76%	856
2022	889	6	779	80%	837
2023	907	6	797	80%	854
2024	1 752	12	1 692	85%	1752
2025	1 752	12	1 692	85%	1752
2026	2 107	16	2 047	85%	2107
...					
2030	1 994	16	2 047	85%	1994

## 1.9 Descriptif technique de l'installation et de ses performances :

Type de chaudière (fluide caloporteur) : eau chaude

Marque et modèle chaudière envisagée : Hargassner modèle MagnoUF (250 et 550)

Rendement chaudière biomasse à puissance nominale : non indiqué sur la fiche produit à disposition

Constructeur chaudière envisagée : Hargassner

Type de foyer : foyer volcan à grille fixe

Système de récupération de chaleur sur les fumées : non indiqué sur la fiche produit à disposition

Présence d'hydro accumulation : OUI mise en place d'un ballon tampon d'environ 18 m<sup>3</sup>

## 1.10 Mode d'approvisionnement en ressources EnR&R

### Caractéristiques des combustibles utilisés et aire d'approvisionnement

COMBUSTIBLE(S) BIOMASSE					
Consommation biomasse annuelle entrée chaudière (MWh PCI/an)					2333
Consommation biomasse annuelle entrée chaudière (t/an)					631
Nature du combustible	Part de l'approvisionnement (% PCI)	Part de l'approvisionnement (MWh PCI)	Tonnage	Régions d'origine de l'approvisionnement par type de combustible	Part de l'approvisionnement par région et par type de combustible (% PCI)
Plaquettes forestières (Cf. réf 2017-1A-PFA)	100%	631		PACA	100%
<b>Part minimum de bois certifiés (PEFC, FSC, ou équivalent) en Plaquettes forestières (catégorie du référentiel 2017-1A-PFA)</b>					100%

Le prix du combustible bois n'est pas précisément connu car depuis le 02/08/2021, le réseau bénéficie d'un marché P1+P2+P3 comprenant donc la fourniture de bois plaquettes.

Le cahier des charges est strict, le bois provient de plateforme dans les Bouches du Rhône de catégorie C1 plaquettes forestières.

Avant ce marché d'exploitation, la Métropole avait un marché de fourniture de bois, le prix du combustible biomasse entrée installation était de 115 €HT/tonne, soit environ 27,73 €HT/MWhPCI entrée silo en 2021 (7 mois).

### Présentation des acteurs de l'approvisionnement

Fournisseurs actuel : ENGIE mais se fournit chez MACAGNO, avant ce marché d'exploitation, la Métropole se fournissait également chez MACAGNO.

## 1.11 Impact environnemental (qualité air, cendres ...)

### a. Qualité de l'air

#### Réglementation :

La chaufferie est-elle soumise à réglementation : **NON**

- Si OUI : Rubrique réglementaire : ... (exemple : ICPE 2910 A – déclaration)
- Si NON, pour les chaufferies de puissance inférieure à la réglementation :
  - Mise en place de systèmes de filtration très performants de type Electrofiltre ou Filtre à manche: OUI / (Pour rappel pour les chaudières  $\geq 500$  kW doivent respecter des VLE conformes à la rubrique réglementaire ICPE 2910A déclaration)
  - Pour les chaudières  $< 500$  kW : les chaudières sont conformes au RÈGLEMENT (UE) 2015/1189 portant application de la directive 2009/125/CE en ce qui concerne les exigences d'écoconception applicables aux chaudières à combustible solide : OUI

La chaufferie est-elle située dans une zone PPA : **OUI**

### b. Gestion des cendres

**Indiquer le mode de collecte et de valorisation (ou/et traitement) des différents types de cendres collectées :**

Mode de valorisation/traitement des cendres sous-foyer : récupération dans des sacs et dépôts en déchetterie jusqu'en août 2021, puis mutualisation des cendres sur la chaufferie d'Aix en Provence

Mode de valorisation/traitement des cendres sous autre équipement de filtration<sup>1</sup> : récupération dans des sacs et dépôts en déchetterie jusqu'en août 2021, puis mutualisation des cendres sur la chaufferie d'Aix en Provence

## 1.12 Système de comptage, suivi, reporting de la production EnR&R

Plusieurs compteurs d'énergie sont présents sur l'installation actuelle :

- ✓ Compteur sur production BOIS
- ✓ Compteur sur production GAZ
- ✓ Compteurs dans chaque sous-station

Pour la chaufferie future, les mêmes dispositifs de comptage seront mis en œuvre :

- ✓ Compteurs sur chaque chaudière BOIS
- ✓ Compteurs dans chaque sous-station

Ces différents compteurs, accompagnés du compteur GAZ et des tickets de livraison de BOIS permettent de calculer tous les rendements techniques de l'installation : production GAZ, BOIS, réseau et quantités d'énergie livrées pour la facturation.

## 1.13 Caractéristiques principales du réseau de chaleur

Le réseau actuel fait 450 ml à eau chaude.

L'extension devrait faire 810 ml répartie de la manière suivante :

DN	Longueur de tranchée (ml)	Total mètres par tranchée
DN250	140	390
DN200	150	
DN150	100	
DN125	150	300
DN100	150	
DN65	40	120
DN50	80	
	<b>Total</b>	<b>810</b>

Nota : ces données ne sont que des estimations en attendant la phase projet.

<sup>1</sup> Equipement de filtration du type Filtre à manches ou Electrofiltre

## 1.14 Description des travaux réseau de distribution de chaleur

Les travaux seront menés en coordination avec la maîtrise d'ouvrage du programme de l'OAP.

L'objectif est de mutualiser les tranchées avec les autres réseaux sur la partie OAP.

Pour le réseau qui servira d'extension et d'interconnexion entre la partie historique et le nouveau réseau, les travaux passeront par le rue de Velaux et vont être définis précisément avec la maîtrise d'œuvre (marché en cours de consultation).

Sur cette partie du réseau, il est prévu de raccorder un abonné tertiaire.

Ci-après, le plan projeté de l'interconnexion en rouge avec implantation future chaufferie en carré orange rempli de rouge et la sous-station tertiaire en carré vert rempli de rouge :



Ci-après la projection du réseau sur l'OAP à partir de la future chaufferie :



Le réseau sera connecté dans les deux chaufferies et il y aura un organe de pilotage pour l'ensemble de la production permettant le relais ou le secours d'un site avec l'autre.

## 1.15 Vérification des critères d'éligibilité

### **Critère sur les ENR et R injectés**

« Dans le cas d'une extension ou d'une densification du réseau, les besoins supplémentaires seront couverts au minimum à 65 % par une production supplémentaire d'EnR&R, tout en respectant un taux d'EnR&R global minimum du réseau, après projet de 55 % »

➔ Oui – mixité projet 85%

### **Critère densité thermique/ longueur**

« La densité thermique de l'extension devra être d'au moins 1,5 MWh/an/mètre » :

➔ La densité moyenne de l'extension est de 1,6 MWh/an.ml

« L'extension ou l'opération de densification devra porter sur 200 ml de tranchée cumulée au minimum »

➔ La longueur de tranchée concernée par l'opération est de 810 ml

## 2. Suivi et planning du projet

---

Indiquer les grandes étapes du projet ainsi que les dates prévisionnelles clés suivantes :

- Avant-projet sommaire et détaillé : juin 2022
- Démarrage des travaux : janvier 2023
- Réception de la chaufferie : janvier 2024
- Essai et mise en exploitation : janvier 2024
- Mise en service industrielle de la chaufferie : février 2024
- Mise en service des réseaux : février 2024
- Raccordement 2è phase : janvier 2026

### 3. Engagements spécifiques

---

Le projet doit respecter toutes les lois et normes applicables et le bénéficiaire doit obtenir toutes les autorisations administratives nécessaires relatives à la conformité des installations.

#### 3.1 Engagement sur la production thermique de l'installation à partir de biomasse (sortie chaudière)

**Le maître d'ouvrage s'engage sur une production de chaleur supplémentaire à partir de biomasse de 1 244 MWh/an.**

Cette valeur constitue la référence pour le calcul du versement du solde de la convention.

Le montant du solde de l'aide relative à l'installation de production d'EnR&R sera recalculé au prorata du nombre de MWh EnR&R réellement produits par l'installation aidée sur une période de 12 mois consécutifs (dans un délai de 24 mois après la mise en service de l'installation), par rapport à l'engagement initial.

L'ADEME se réserve le droit de demander le remboursement de la totalité des aides versées si la production moyenne EnR est inférieure à 50% de l'engagement initial du maître d'ouvrage.

#### 3.2 Engagement système de comptage, suivi, reporting de la production EnR&R

Le comptage est un outil de pilotage à disposition du maître-d'ouvrage, lui permettant de réaliser le bilan énergétique, de calculer des indicateurs tel que le rendement de l'installation et ainsi de suivre et vérifier le bon fonctionnement de son installation.

Le maître d'ouvrage a à sa charge l'investissement et l'exploitation d'un compteur énergétique mesurant la production thermique de la chaudière biomasse. L'installation et l'exploitation du compteur doivent respecter le cahier des charges de l'ADEME « l'ADEME « Cahier des charges à destination du bénéficiaire de l'aide ADEME pour le comptage et la transmission des données », ainsi que les fiches techniques par type de fluide caloporteur auxquelles ce cahier des charges fait référence (disponible sur le site internet de l'ADEME) :

<https://librairie.ademe.fr/energies-renouvelables-reseaux-et-stockage/4768-comptage-production-thermique-chaufferie-biomasse.html>

A compter de la date de réception de l'installation, le maître d'ouvrage dispose d'un **délai maximum de 6 mois** pour proposer une **date de déclenchement du comptage de la chaleur**.

L'ADEME pourra tenir compte d'aléas non imputables au bénéficiaire de l'aide dans la détermination de la date de démarrage du comptage de la chaleur. Le bénéficiaire de l'aide devra cependant alerter l'ADEME suffisamment en amont et préciser clairement les raisons.

Le maître d'ouvrage est susceptible d'être contrôlé pour vérifier l'installation et l'exploitation correctes du compteur et de la télétransmission.

#### 3.3 Engagement sur la qualité de l'air

Le porteur de projet s'engage à respecter toutes les contraintes réglementaires en vigueur (nationales et/ou locales).

Pour les chaufferies dont la puissance biomasse est comprise entre 500 kW et 1 MW : en l'absence de contraintes réglementaires nationales et/ou locales plus contraignantes, le projet devra respecter des valeurs limites d'émissions conforme à l'arrêté du 3 août 2018 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration au titre de la rubrique 2910.

Pour les chaufferies dont la puissance biomasse est inférieure à 500 kW : l'installation devra être conforme au RÈGLEMENT (UE) 2015/1189 portant application de la directive 2009/125/CE en ce qui concerne les exigences d'écoconception applicables aux chaudières à combustible solide.

#### 3.4 Engagement sur le plan d'approvisionnement biomasse

Le maître d'ouvrage s'engage à respecter le plan d'approvisionnement résumé dans le tableau de synthèse ci-dessus §1.10 **pendant une durée de 10 (dix) ans**.

Par ailleurs, il est rappelé que le recours au bois d'importation doit avoir fait l'objet d'une autorisation de l'ADEME et que celui-ci devra provenir à 100 % de forêts gérées durablement (PEFC, FSC ou équivalent).

Le maître d'ouvrage s'engage à mettre en œuvre les moyens permettant à l'ADEME de vérifier la répartition des combustibles utilisés et définie dans ce présent volet technique :

- Le maître d'ouvrage encadrera, à travers les contrats passés avec ses fournisseurs, la qualité de l'information transmise le long de la chaîne d'approvisionnement. En particulier, il s'assurera que les libellés des biomasses renseignées sur les bons de livraison respectent les catégories et sous catégories des Référentiels de l'ADEME.
- Des contrôles périodiques et aléatoires seront réalisés par des bureaux de contrôle indépendants missionnés par l'ADEME afin de vérifier la conformité au plan d'approvisionnement. Par conséquent, le bénéficiaire :
  - Autorisera l'ADEME ou le bureau de contrôle mandaté par l'ADEME à accéder d'une part à la chaufferie et ses périphériques et d'autres part aux documents nécessaires pour mener à bien ces contrôles (contrats d'approvisionnement, factures de combustible, bons de livraison, relevés de compteur, mesures de qualité des combustibles, etc).
  - Introduira dans ses contrats d'approvisionnement une clause énonçant que le fournisseur assure à son client le droit de faire réaliser, par un bureau de contrôle indépendant missionné par l'ADEME, un audit chez lui ou chez ses propres fournisseurs, visant à valider la nature de l'information transmise au maître d'ouvrage. Pour les approvisionnements d'origine sylvicole, le maître d'ouvrage se référera au document ADEME « Exigences applicables aux fournisseurs des installations subventionnées dans le cadre du Fonds Chaleur » en annexe 1 du présent volet technique.

Dans les cas où les contrôles mettraient en évidence un non-respect des engagements du maître d'ouvrage sur le plan d'approvisionnement décrit dans ce présent volet technique, l'ADEME accordera un délai de 6 mois au maître d'ouvrage pour une remise en conformité de son approvisionnement. A la fin de ce délai de 6 mois, le maître d'ouvrage devra fournir à l'ADEME pour validation un rapport d'audit attestant de la conformité de son approvisionnement. Cet audit sera réalisé par un bureau d'étude indépendant dont le choix sera validé par l'ADEME et sera à la charge financière du maître d'ouvrage. Dans le cas où ce second contrôle ne validerait pas la mise en conformité du plan d'approvisionnement, l'aide sera immédiatement **suspendue et les aides déjà allouées pourront être restituées à l'ADEME** conformément aux Règles Générales d'attribution des aides de l'ADEME.

### 3.5 Engagement sur le bouquet énergétique et injection d'EnR&R du réseau de chaud

- Pour un projet de création : le réseau sera alimenté par au moins 65% d'EnR&R.
- Pour un projet d'extension : les besoins supplémentaires seront couverts au minimum à 65 % par une production supplémentaire d'EnR&R et le réseau sera alimenté globalement, extension comprise au minimum par 55% EnR&R.
- La densité thermique du réseau, ou de l'extension sera au moins égale à 1,5 MWh / (an. Mètre linéaire).
- Dans le cas d'une extension, le bénéficiaire s'engage sur une injection supplémentaire de 1244 MWh/an d'EnR&R au minimum. Cette valeur constitue la référence pour le calcul du versement du solde de la convention.

Le montant du solde de l'aide relative aux réseaux de distribution de chaleur sera recalculé au prorata du nombre de MWh EnR&R réellement injectés sur une période de 12 mois consécutifs (dans un délai de 24 mois après la mise en service de l'installation), par rapport à l'engagement initial.

### 3.6 Engagement de réponse à l'enquête de branche annuelle SNCU sur les réseaux de chaleur

Le bénéficiaire s'engage à répondre à l'enquête de branche annuelle SNCU dont l'objectif est un recensement systématique au niveau national des données afférentes aux réseaux de chaleur et de froid.

L'enquête annuelle sur les réseaux de chaleur et de froid est reconnue d'intérêt général et de qualité statistique. Elle est la seule enquête à laquelle les exploitants de réseaux de chaleur et de froid ont l'obligation légale de répondre.

*Coordonnées complètes du contact en charge de la réponse à l'enquête de branche : François CORDONNIER – Service Energie Métropole Aix Marseille Provence – 04 95 09 51 02 – francois.cordonnier@ampmetropole.fr.*

### 3.7 Engagement sur l'obtention de Certificats d'économie d'énergie (CEE)

**Le Bénéficiaire s'engage à ne pas solliciter de CEE dans le cadre de ce projet.**

## 4. Rapports / documents à fournir lors de l'exécution du contrat de financement

---

Selon les indications du contrat, vous devrez nous transmettre un ou plusieurs des rapports ci-dessous.

- Un rapport intermédiaire, à remettre, dans les 3 mois suivant la mise en service de l'installation de la chaufferie biomasse comprenant :
  1. le procès-verbal de réception définitive des travaux attestant le bon fonctionnement de l'installation
  2. la proposition d'une date de déclenchement du comptage de la chaleur
  3. les contrats d'approvisionnement en vigueur et conformes au présent volet technique ;
  4. le plan de financement définitif
  5. Pour les installations biomasse  $\geq 500$  kW : un rapport de mesure des émissions réalisé par un organisme indépendant selon la méthode normalisée et démontrant la conformité au présent volet technique (mesure minima des émissions de poussières, des NOx et de CO) / Pour les installations biomasse  $< 500$  kW : la référence de la/les chaudière(s) installée(s) ainsi que la fiche technique contenant les informations en matière de performance énergétique et d'émissions des chaudières ;
  6. les tableaux des caractéristiques techniques de l'installation actualisés (sur la base du fichier Excel « Volet\_technique\_tableur\_biomasse\_energie-forfait » disponible sur demande par courriel à l'adresse « fonds-chaleur-mamp@ampmetropole.fr »); en particulier le référencement de la chaudière dans la « base de données des chaudières petites et moyennes puissances éligibles au Fonds Chaleur ».
  
- Un rapport final, à remettre dans un délai maximum de 24 mois après la mise en service de l'installation et avant la date de fin de l'opération comprenant :
  1. le bilan annuel d'exploitation (sur la base du fichier Excel « Bilan\_annuel\_exploitation\_biomasse\_energie-CTDENR\_MAMP » disponible sur demande par courriel à l'adresse « fonds-chaleur-mamp@ampmetropole.fr ») sur **une année complète de production** comprenant :
    - un volet sur les résultats d'exploitation (bilan énergie sur une année pleine de production, données techniques de fonctionnement)
    - la démonstration de la conformité au plan d'approvisionnement initial et une synthèse des consommations biomasse de l'installation par famille de combustible utilisée.
  2. Les rapports sur les mesures d'émissions de CO, COVNM, SOx, NOx, et poussières réalisés dans le cadre de la réglementation liée aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).
  3. Une note sur l'impact de l'aide sur les abonnés, avec les modalités de répercussion de cet impact vers l'utilisateur final
  4. L'attestation d'engagement de réponse à l'enquête de branche annuelle SNCU sur les réseaux de chaleur : l'objectif étant un recensement systématique au niveau national. Cette attestation comprendra les coordonnées complètes du contact en charge de la réponse à l'enquête de branche.
  5. Fourniture du rapport annuel d'exploitation comprenant le compte rendu financier et une note sur les prix moyens facturés à l'abonné (R1+R2) en €/MWh moyens révisés. + avec fourniture d'une ou plusieurs polices d'abonnement caractéristiques.
  6. La liste des problèmes techniques éventuels rencontrés depuis la mise en service de l'installation et la liste des modifications éventuellement apportées sur l'installation.
  7. Fournir des photos de l'installation réalisée que l'ADEME pourra réutiliser dans le respect des crédits photos indiqués sur les images transmises.

- Bilans annuels :

Le maître d'ouvrage s'engage à transmettre à l'ADEME, à la Métropole Aix-Marseille-Provence et au Département jusqu'à 3 ans après le versement du solde, un bilan annuel, (sur la base du fichier Excel « Bilan\_annuel\_exploitation\_biomasse\_energie-CTDENR\_MAMP »), disponible sur demande par courriel à l'adresse « fonds-chaleur-mamp@ampmetropole.fr »)

sur **une année complète de production** comprenant :

- Un volet données d'exploitation
- Un volet approvisionnement

Ainsi l'ADEME, la Métropole Aix-Marseille-Provence et le Département pourront régulièrement faire un retour qualitatif au maître d'ouvrage sur l'exploitation de sa chaufferie.

**Le paiement s'effectue pour :**

- le versement intermédiaire, sur présentation d'un état récapitulatif des dépenses certifié sincère par le représentant légal du bénéficiaire, attestant l'exécution des dépenses éligibles à justifier rattachées à chaque versement, étant précisé que si une avance a été versée, cette dernière sera déduite du premier versement intermédiaire,
- le versement pour solde, et en cas de versement unique, après constatation du service fait et sur présentation d'un état récapitulatif global des dépenses réalisées certifié sincère par le représentant légal du bénéficiaire, accompagné des pièces justificatives.

Les pièces justificatives à fournir à l'appui de l'état récapitulatif global signé par le représentant légal du bénéficiaire, sont :

- un certificat de contrôle établi et signé par un comptable public, un commissaire aux comptes ou un expert-comptable indépendant, pour tout bénéficiaire obligé par la réglementation ou volontaire ou lorsque le montant de l'aide est supérieur à 500 000 euros ou lorsque des charges connexes réelles sont présentées. Ce certificat atteste que les dépenses exposées sont conformes aux règles d'éligibilité applicables, ont été payées, inscrites dans la comptabilité et ont été imputées à l'opération aidée ;

- à défaut, copies des factures d'un montant supérieur ou égal à cinq cents (500) euros TTC et toute autre pièce de valeur probante permettant de justifier les dépenses réalisées pour l'opération.

Le bénéficiaire de l'aide disposera d'un délai de six mois, à compter de l'expiration de la durée contractuelle de l'opération, pour fournir les éléments financiers nécessaires au paiement de l'aide ou du solde de celle-ci.

L'ADEME pourra exiger du bénéficiaire pendant la durée contractuelle de l'opération et pendant une période de dix (10) années après la fin de l'opération, que lui soit adressé ou mis à disposition tout ou partie des pièces comptables correspondant à l'ensemble des dépenses et recettes directement liées à la réalisation de l'opération aidée.

# Annexe 1 / Exigences applicables aux fournisseurs des installations subventionnées par le fonds chaleur

---

## Responsabilité des installations subventionnées dans le cadre du Fonds chaleur et de leurs fournisseurs

Les exploitants d'installations de combustion financées dans le cadre du Fonds chaleur sont engagés à transmettre à l'ADEME, pendant dix ans, un rapport annuel démontrant la conformité de l'approvisionnement effectif au plan d'approvisionnement initial. Une synthèse des consommations biomasse doit être établie en distinguant les produits selon les référentiels en vigueur. Pour les combustibles bois, les différentes catégories et sous-catégories sont décrites dans les *Référentiels Combustibles Bois Énergie de l'ADEME, Définition et Exigences*<sup>2</sup> mis à jour en septembre 2017.

### CATEGORIE 1 – Plaquettes forestières et assimilées sous l'appellation Référentiel 2017-1- PFA

Bois issu de forêt, et par extension de haies, bosquets et arbres d'alignement, obtenue notamment sous forme de plaquettes forestières ; Cette catégorie est subdivisée en 3 sous-catégories :

- 1A – Les plaquettes forestières, sensu stricto,.
- 1B – Les plaquettes bocagères ou agroforestières,
- 1C – Les plaquettes paysagères ligneuses (résiduelles)

### CATEGORIE 2 – Connexes et sous-produits de l'industrie de première de transformation du bois sous l'appellation Référentiel 2017-2- CIB

Ecorces, dosses<sup>®</sup>, délignures, plaquettes non forestières, sciures... ; Cette catégorie est subdivisée en 2 sous-catégories :

- 2A – Les écorces
- 2B – Les plaquettes de PCS<sup>®</sup> (produits connexes de scierie) et assimilés

### CATEGORIE 3 – Bois fin de vie et bois déchets sous l'appellation Référentiel 2017-3 – BFVBD.

Cette catégorie est subdivisée en 4 sous-catégories :

- 3A – Les bois fin de vie utilisables selon la rubrique réglementaire 2910-A des ICPE : bois d'emballage en fin de vie ayant fait l'objet d'une sortie de statut de déchets (SSD).
- 3B – Les bois fin de vie utilisables selon la rubrique réglementaire 2910-B des ICPE
- 3C – Les déchets de bois non dangereux à traiter selon la rubrique réglementaire 2771 des ICPE
- 3D – Les déchets de bois classés dangereux à traiter selon la rubrique 2770 des ICPE

### CATEGORIE 4 – Granulés sous l'appellation Référentiel 2017-4-GR ; Cette catégorie est subdivisée en 3 sous-catégories :

- 4A – Les granulés de bois
- 4B – Les granulés d'origine agricole
- 4C – Les granulés de bois traités thermiquement,

L'élaboration de ce rapport se base sur les informations transmises par le(s) fournisseur(s) : contrats, factures, bons de livraison, états d'approvisionnement (récapitulatifs périodiques des livraisons).

*Le guide « Qualité des approvisionnements » disponible sur le site de l'ADEME permet de retrouver les éléments clés nécessaires au suivi de l'approvisionnement : référentiels de l'ADEME, réglementation, bonnes pratiques d'approvisionnement et méthode de contrôle de la qualité du combustible...*

Afin d'assurer la justesse des informations, le fournisseur doit satisfaire aux exigences minimales énoncées ci-après.

Énoncé des exigences applicables aux fournisseurs en bois-énergie des installations subventionnées par le Fonds chaleur.

#### 1) Concernant les bons de livraisons

Les bons de livraison doivent être renseignés **selon les termes des référentiels combustibles bois énergie** de l'ADEME: nature, quantité et origine géographique du produit (voir fiche n°1 guide ADEME qualité des approvisionnement).

**Pour les matières sortantes :** si l'information présente sur les bons de livraison ne satisfait pas à cette exigence, le fournisseur transmet à son client l'information requise au travers des factures ou des états d'approvisionnement (récapitulatifs périodiques des livraisons).

---

<sup>2</sup> <http://www.ademe.fr/referentiels-combustibles-bois-energie-lademe>

**Pour les matières entrantes :** le fournisseur prend les dispositions nécessaires vis-à-vis de sa propre chaîne d'approvisionnement. Si l'information présente sur les bons de livraison qu'il reçoit ne satisfait pas à ces exigences, il récupère l'information équivalente au travers des factures ou des états d'approvisionnement (récapitulatifs périodiques des livraisons).

À savoir :

En cas de mix, les proportions sont précisées en % du volume, de la masse, ou du pouvoir calorifique.

## 2) Concernant la chaîne de contrôle

Le fournisseur est en mesure de réconcilier, sur une période donnée, les entrées et sorties de combustibles, par type de combustible, aux bornes de son entité juridique ou aux bornes des plateformes par lesquelles transitent ses produits. Les types de combustibles sont ceux définis dans les référentiels combustibles bois énergie de l'ADEME : nature, quantité et origine géographique du produit. Pour cela, le fournisseur mettra en œuvre les procédures de gestion de l'information requises en termes d'enregistrement et d'archivage.

Si le fournisseur n'est pas gestionnaire des plateformes mobilisées, il assure l'accès à l'information détenue par la société gestionnaire.

Ci-après un exemple de bon de livraison :

BON DE LIVRAISON

NUMERO BL: \_\_\_\_\_

<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Date de la livraison</td> <td><input style="width: 60%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Nom du fournisseur combustible</td> <td><input style="width: 95%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Lieu de chargement</td> <td><input style="width: 95%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Lieu de destination (chaufferie)</td> <td><input style="width: 95%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Classification ICPE de la chaufferie</td> <td><input style="width: 60%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Type de produit selon catégorie référentiel</td> <td> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">PFA</td> <td style="text-align: center;">PCIB</td> <td style="text-align: center;">BFV-DB</td> <td style="text-align: center;">GR</td> <td style="text-align: center;">préparation</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="font-size: small;">(indiquer la sous-catégorie) PF, PB, PP Ec, PCS SSD, 2910B GB, GA, GT 2770, 2771</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	Date de la livraison	<input style="width: 60%;" type="text"/>	Nom du fournisseur combustible	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Lieu de chargement	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Lieu de destination (chaufferie)	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Classification ICPE de la chaufferie	<input style="width: 60%;" type="text"/>	Type de produit selon catégorie référentiel	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">PFA</td> <td style="text-align: center;">PCIB</td> <td style="text-align: center;">BFV-DB</td> <td style="text-align: center;">GR</td> <td style="text-align: center;">préparation</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="font-size: small;">(indiquer la sous-catégorie) PF, PB, PP Ec, PCS SSD, 2910B GB, GA, GT 2770, 2771</td> </tr> </table>	PFA	PCIB	BFV-DB	GR	préparation	(indiquer la sous-catégorie) PF, PB, PP Ec, PCS SSD, 2910B GB, GA, GT 2770, 2771					<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Nom du transporteur</td> <td><input style="width: 60%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Kilométrage départ</td> <td><input style="width: 60%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Kilométrage arrivée</td> <td><input style="width: 60%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Immatriculation camion</td> <td><input style="width: 60%;" type="text"/></td> </tr> </table> <p style="font-size: x-small;"> PFA Plaquette forestière et assimilée (Plaquette Forestière, Plaquette Bocagère, Plaquette Paysagère)  PCIB Plaquette de connexes des industries 1ères transformation du Bois (Ecorces, Connexes)  BFV-DB Plaquettes issues de bois de fin de vie ou déchets de bois  GR Granulés (Granulés de bois, Agrogranulés, granulés traités thermiquement) </p>	Nom du transporteur	<input style="width: 60%;" type="text"/>	Kilométrage départ	<input style="width: 60%;" type="text"/>	Kilométrage arrivée	<input style="width: 60%;" type="text"/>	Immatriculation camion	<input style="width: 60%;" type="text"/>
Date de la livraison	<input style="width: 60%;" type="text"/>																														
Nom du fournisseur combustible	<input style="width: 95%;" type="text"/>																														
Lieu de chargement	<input style="width: 95%;" type="text"/>																														
Lieu de destination (chaufferie)	<input style="width: 95%;" type="text"/>																														
Classification ICPE de la chaufferie	<input style="width: 60%;" type="text"/>																														
Type de produit selon catégorie référentiel	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">PFA</td> <td style="text-align: center;">PCIB</td> <td style="text-align: center;">BFV-DB</td> <td style="text-align: center;">GR</td> <td style="text-align: center;">préparation</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="font-size: small;">(indiquer la sous-catégorie) PF, PB, PP Ec, PCS SSD, 2910B GB, GA, GT 2770, 2771</td> </tr> </table>	PFA	PCIB	BFV-DB	GR	préparation	(indiquer la sous-catégorie) PF, PB, PP Ec, PCS SSD, 2910B GB, GA, GT 2770, 2771																								
PFA	PCIB	BFV-DB	GR	préparation																											
(indiquer la sous-catégorie) PF, PB, PP Ec, PCS SSD, 2910B GB, GA, GT 2770, 2771																															
Nom du transporteur	<input style="width: 60%;" type="text"/>																														
Kilométrage départ	<input style="width: 60%;" type="text"/>																														
Kilométrage arrivée	<input style="width: 60%;" type="text"/>																														
Immatriculation camion	<input style="width: 60%;" type="text"/>																														

<p style="font-size: x-small;">en cas de préparation</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Répartition par nature de combustible (en %)</td> <td> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">PFA</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">PCIB</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">DB</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">GR</td> </tr> <tr> <td style="width: 25%;"><input style="width: 90%;" type="text"/></td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td>Quantité livrée et unité (tonne, tonne sèche, MAP)</td> <td> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">Q</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">U</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;"><input style="width: 90%;" type="text"/></td> <td style="width: 50%;"><input style="width: 90%;" type="text"/></td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td>PCI du produit livré (en MWh)</td> <td><input style="width: 95%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Humidité sur brut du produit (%)</td> <td><input style="width: 95%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Moyen de mesure humidité (cocher)</td> <td> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">humidimètre</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">étuve</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">micro-onde</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">estimation</td> </tr> <tr> <td style="width: 25%;"><input style="width: 90%;" type="checkbox"/></td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	Répartition par nature de combustible (en %)	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">PFA</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">PCIB</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">DB</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">GR</td> </tr> <tr> <td style="width: 25%;"><input style="width: 90%;" type="text"/></td> </tr> </table>	PFA	PCIB	DB	GR	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	Quantité livrée et unité (tonne, tonne sèche, MAP)	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">Q</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">U</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;"><input style="width: 90%;" type="text"/></td> <td style="width: 50%;"><input style="width: 90%;" type="text"/></td> </tr> </table>	Q	U	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	PCI du produit livré (en MWh)	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Humidité sur brut du produit (%)	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Moyen de mesure humidité (cocher)	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">humidimètre</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">étuve</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">micro-onde</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">estimation</td> </tr> <tr> <td style="width: 25%;"><input style="width: 90%;" type="checkbox"/></td> </tr> </table>	humidimètre	étuve	micro-onde	estimation	<input style="width: 90%;" type="checkbox"/>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Région de provenance des produits</td> <td>forêt, commune <input style="width: 60%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>plateforme <input style="width: 60%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>entreprise <input style="width: 60%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td>% bois certifié PF</td> <td><input style="width: 60%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td>N° adhérent fournisseur à la certification</td> <td><input style="width: 60%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td>N° adhérent certification SSD</td> <td><input style="width: 60%;" type="text"/></td> </tr> </table>	Région de provenance des produits	forêt, commune <input style="width: 60%;" type="text"/>		plateforme <input style="width: 60%;" type="text"/>		entreprise <input style="width: 60%;" type="text"/>	% bois certifié PF	<input style="width: 60%;" type="text"/>	N° adhérent fournisseur à la certification	<input style="width: 60%;" type="text"/>	N° adhérent certification SSD	<input style="width: 60%;" type="text"/>			
Répartition par nature de combustible (en %)	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">PFA</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">PCIB</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">DB</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">GR</td> </tr> <tr> <td style="width: 25%;"><input style="width: 90%;" type="text"/></td> </tr> </table>	PFA	PCIB	DB	GR	<input style="width: 90%;" type="text"/>																																					
PFA	PCIB	DB	GR																																								
<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>																																								
Quantité livrée et unité (tonne, tonne sèche, MAP)	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">Q</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">U</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;"><input style="width: 90%;" type="text"/></td> <td style="width: 50%;"><input style="width: 90%;" type="text"/></td> </tr> </table>	Q	U	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>																																						
Q	U																																										
<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>																																										
PCI du produit livré (en MWh)	<input style="width: 95%;" type="text"/>																																										
Humidité sur brut du produit (%)	<input style="width: 95%;" type="text"/>																																										
Moyen de mesure humidité (cocher)	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">humidimètre</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">étuve</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">micro-onde</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">estimation</td> </tr> <tr> <td style="width: 25%;"><input style="width: 90%;" type="checkbox"/></td> </tr> </table>	humidimètre	étuve	micro-onde	estimation	<input style="width: 90%;" type="checkbox"/>																																					
humidimètre	étuve	micro-onde	estimation																																								
<input style="width: 90%;" type="checkbox"/>	<input style="width: 90%;" type="checkbox"/>	<input style="width: 90%;" type="checkbox"/>	<input style="width: 90%;" type="checkbox"/>																																								
Région de provenance des produits	forêt, commune <input style="width: 60%;" type="text"/>																																										
	plateforme <input style="width: 60%;" type="text"/>																																										
	entreprise <input style="width: 60%;" type="text"/>																																										
% bois certifié PF	<input style="width: 60%;" type="text"/>																																										
N° adhérent fournisseur à la certification	<input style="width: 60%;" type="text"/>																																										
N° adhérent certification SSD	<input style="width: 60%;" type="text"/>																																										

Date et visa du fournisseur:

Date et visa du transporteur:

Date et visa du client:

## Annexe 2 : Référentiel pour l'élaboration d'un bilan combustibles biomasse

---

### 1) 1.Élaboration du bilan

Principe général d'élaboration

Le bilan combustible est calculé selon la formule suivante :

$$\text{Matières C} = \text{Matières L} + \underbrace{(\text{Matières D} - \text{Matières F})}_{\text{Variation de stock}} - \text{Matières E}$$

dans laquelle :

- **Matières C** = matières consommées (combustion) pendant la période de déclaration considérée
- **Matières L** = matières livrées pendant la période de déclaration considérée
- **Matières D** = stock de matières au début de la période de déclaration considérée
- **Matières F** = stock de matières à la fin de la période de déclaration considérée
- **Matières E** = matières exportées ou utilisées à d'autres fins

Le bilan est effectué pour chaque type de combustible reçu par la chaufferie. Pour les combustibles bois, les différentes catégories et sous catégories à utiliser sont celles des référentiels combustibles bois énergie de l'ADEME.

#### Documentation du bilan

Les documents utilisés pour l'élaboration du bilan combustible sont en priorité les suivants (liste non exhaustive) :

- bons de livraison,
- factures (dont factures de prestations de bûcheronnage en cas d'auto-provisionnement en bois rond),
- états d'approvisionnement (document transmis par le fournisseur, récapitulant les livraisons effectuées sur une période considérée, avec souvent référencement des livraisons aux bons de livraison ou lettres de voiture respectifs(ves)),
- ou tout autre document permettant de justifier de la nature du combustible livré.

Un lot de bois est alloué à une des catégories et sous catégories du bilan combustible couvertes par un référentiel (plaquette forestière et assimilés 2017-1-PFA, sous catégorie 1A, 1B ou 1C ; connexe et sous-produits de l'industrie de première transformation du bois 2017-2-CIB sous-catégorie 2A ou 2B ; Bois en fin de vie et bois déchet 2017-3-BFVBD sous-catégorie 3A, 3B, 3C ou 3D et Granulés 2017-4-GR sous catégories 4A, 4B ou 4C) à condition que sa nature soit explicitement mentionnée dans un des documents ci-dessus.

En l'absence d'une mention explicite sur un des documents précédents, tout motif conduisant le responsable de l'élaboration du bilan à allouer un lot de bois à une catégorie précise est rigoureusement documenté et justifié.

Le chargé d'élaboration du bilan combustible s'assure de la pertinence de l'allocation des consommations à un type de produit en vérifiant la cohérence des informations contenues dans les documents ou éléments ci-dessus.

Si la composition d'une livraison n'est pas connue, celle-ci est comptabilisée dans la catégorie « autres ».

Cas des mélanges

Les quantités livrées en mélange sont ventilées entre les différents produits bois d'après les proportions inscrites sur un des documents utilisés pour l'élaboration du bilan combustible (cf. ci-dessus).

La grandeur à laquelle s'appliquent les proportions est précisée (volume, poids, pouvoir calorifique).

Lorsque les proportions sont basées sur des volumes, elles peuvent être traduites en proportion du pouvoir calorifique global d'après les humidités respectives des bois constitutifs du mélange.

Prise en compte des variations de stocks

Les variations de stock sont calculées d'après les inventaires réalisés par type de combustible bois.

Si l'installation ne procède pas à des inventaires en début et fin de période de déclaration, ou ne distingue pas les différents combustibles bois dans ses inventaires, deux cas de figure sont distingués :

- la capacité de stockage du site est inférieure à 5 % des livraisons annuelles. Auquel cas, les consommations peuvent être considérées égales aux livraisons (hors exportation éventuelle de matière) par approximation,
- la capacité de stockage du site est supérieure à 5 % des livraisons annuelles. Le site choisit alors, selon les enjeux liés à l'affectation du stock dans le respect des engagements :
  - de ne pas prendre en compte la variation de stock, ou,
  - d'allouer la variation de stock à un des combustibles bois, selon :
    - i. le mode de gestion du stock (last in first out, first in first out) ;
    - ii. la chronologie des livraisons.

## 2) Méthodologie de conversion

Cette section énonce les lignes directrices applicables aux calculs de conversion effectués par le responsable d'élaboration du bilan combustible.

Conversion volume - masse

Lorsque les livraisons ne sont pas pesées, le déclarant estime les tonnages livrés d'après les volumes. Pour cela, il se base sur la masse volumique, déterminée comme suit, par ordre de préférence :

- i. La masse volumique est stipulée sur un des documents cités dans le paragraphe 5.
- ii. La masse volumique est estimée à partir de l'humidité (déterminée selon une des méthodes énumérées en infra, auquel cas le déclarant formalise la méthodologie applicable sur une procédure consultable par le bureau de contrôle.
- iii. Par défaut, une valeur moyenne peut être utilisée afin de réaliser la conversion. Elle peut être une moyenne des valeurs disponibles pour les produits bois de même nature et du même fournisseur, à condition qu'un nombre satisfaisant de mesures soit disponible ou par défaut issue du tableau suivant :

	Humidité % sur brut	Granulométrie	PCI kWh/t	Masse volumique
Bûches	15 à 40	Rondins ou quartiers de 25, 33,50 cm ou 1m	1400 à 2100 kWh/stère	
Granulés	5 à 10	fin	4400 à 4700	700 à 750
Plaquettes forestières sèches	20 à 30	Fin coupé	3300 à 3900	200 à 320
Plaquettes forestières vertes	40 à 50	Moyen coupé	2200 à 2800	230 à 400
Plaquettes de scierie	30 à 50	Moyen coupé	2200 à 3300	200 à 400
Broyat bois de rebut	20 à 40	Moyen éclaté	3300 à 3900	180 à 270
Sciures de scierie	40 à 60	Très fin	1600 à 2800	250 à 500
Écorces	40 à 60	Moyen éclaté	1600 à 2800	250 à 500

Conversion masse - énergie

Le déclarant calcule les consommations en entrée chaudière, exprimées en MWh PCI, d'après les pouvoirs calorifiques des produits livrés, déterminés comme suit, par ordre de préférence :

- i. Le pouvoir calorifique est stipulé sur un des documents cités dans le paragraphe 5.
- ii. Le pouvoir calorifique est calculé d'après les données d'humidité établies selon une des approches suivantes :
  - a. L'humidité retenue est celle prise en compte pour l'établissement de la facturation, quelle que soit l'entité qui a généré cette valeur, et à condition que la facturation soit indexée sur l'humidité.
  - b. L'humidité du combustible peut être déterminée par le site selon une des méthodes proposées dans le document Référentiels Combustibles Bois Énergie de l'ADEME, Définition et Exigences. Toute autre procédure conforme à une méthode normalisée permettant de limiter le biais d'échantillonnage et de mesure, et dont le degré d'incertitude est connu, pourra être utilisée. Les normes CEN, ISO, et

normes nationales appropriées sont admissibles. La valeur respective ne doit être utilisée que pour la période de livraison ou le lot de combustible ou de matières pour lequel elle est représentative.

- c. L'humidité du combustible est indiquée par le fournisseur dans une des pièces justificatives énumérées dans le paragraphe 5 pour le lot spécifique auquel elle est appliquée.

La formule suivante sera employée :

$$\text{PCI (E \%)} = (\text{PCI (0 \%)} \times (100 - E) / 100) - 6,7861 \times E$$

avec E = l'humidité (sur masse brute) du bois en pourcentage

Un PCI anhydre compris entre 5 000 et 5 300 kWh PCI/t sera retenu, les valeurs hautes de la fourchette étant réservées aux essences de résineux.

- d. Par défaut, une valeur moyenne est utilisée afin de réaliser la conversion. Elle peut être une moyenne des valeurs disponibles pour les produits bois de même nature issus du même fournisseur, à condition qu'un nombre satisfaisant de mesures soit disponible.

### 3) Protocole d'élaboration du bilan combustible

Le bénéficiaire met en place un protocole d'élaboration et de contrôle du bilan combustibles. Le protocole :

- définit les responsabilités des personnes impliquées dans l'élaboration du bilan,
- encadre l'application du présent référentiel à son installation en précisant les sources d'information utilisables et le mode de calcul,
- met en place un contrôle interne pour faire en sorte que le bilan communiqué à l'ADEME soit établi sur la base des données disponibles au niveau de la chaufferie, ne contienne pas d'inexactitudes et soit conforme aux lignes directrices du présent référentiel.

### 4) Contrôle

Des contrôles périodiques et aléatoires sont réalisés par des bureaux de contrôle indépendants missionnés par l'ADEME afin de vérifier que les bilans sont documentés, réalisés conformément au présent référentiel et ne comportent pas d'inexactitude significative.

Le bénéficiaire autorise l'ADEME ou le bureau de contrôle mandaté par l'ADEME à accéder d'une part à la chaufferie et ses périphériques et d'autre part aux documents nécessaires pour mener à bien ses contrôles.

Le bénéficiaire introduira dans ses contrats d'approvisionnement une clause énonçant que le fournisseur assure à son client le droit de faire réaliser, par un bureau de contrôle indépendant missionné par l'ADEME, un audit chez lui ou chez ses propres fournisseurs, visant à valider la nature de l'information transmise au maître d'ouvrage.

### 5) Conservation des données

Afin que l'ADEME ou le bureau de contrôle indépendant missionné par l'ADEME puisse reproduire la détermination du bilan combustible biomasse, le bénéficiaire doit, pour chaque année de déclaration, conserver les documents suivants au moins 5 ans après la transmission de la déclaration susvisée :

- Factures, bons de livraison et états d'approvisionnement des combustibles biomasse.
- Contrats d'approvisionnement en combustibles biomasse.
- Inventaires de stock.
- Fichiers de calcul des bilans combustible biomasse.
- Relevés ou enregistrements des productions de chaleur.
- Documents d'enregistrement des qualités des combustibles (humidité, masse volumique le cas échéant) déterminées sur site.