

+

**Ville de DUCLAIR**



VILLE DE  
**DUCLAIR**

**Etude de faisabilité niveau APD pour la mise en place d'une chaufferie biomasse en bois déchiqueté avec appoint/secours**

**CAHIER DES CLAUSES PARTICULIERES**

## SOMMAIRE

<b>1. Introduction .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Contexte de la mission .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Bâtiments concernés par la prestation .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Délai de réalisation de la prestation .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Objectifs de l'étude .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Description de la prestation .....</b>	<b>5</b>
<b>3.1 Phase 1 : Etudes des besoins .....</b>	<b>5</b>
L'étude thermique réalisée par le prestataire contiendra : .....	5
<b>3.2 Phase 2 : Plan d'approvisionnement .....</b>	<b>6</b>
<b>3.3 Phase 3 : Choix des équipements .....</b>	<b>6</b>
<b>4. Etude économique et financière .....</b>	<b>9</b>
<b>4.1 - Charges d'investissements .....</b>	<b>9</b>
<b>4.2 - Charges prévisionnelles d'exploitation de la chaufferie .....</b>	<b>9</b>
<b>4.3 - Taux de TVA .....</b>	<b>9</b>
<b>4.4 - Détermination du coût global de la chaleur (€/MWhutile) : .....</b>	<b>9</b>
<b>4.5 - Plan de financement .....</b>	<b>11</b>
4.5.1 - Les montages financiers .....	11
4.5.2 - Les mécanismes d'aides .....	11
<b>4.6 - Synthèse économique .....</b>	<b>11</b>
<b>5 - Montage juridique .....</b>	<b>11</b>
<b>6 - Evaluation des impacts .....</b>	<b>12</b>
<b>6.1 - Performances du projet .....</b>	<b>12</b>
<b>6.2 - Aspects environnementaux .....</b>	<b>12</b>
<b>6.3 - Synthèse .....</b>	<b>13</b>
<b>7 - RESTITUTION ET CONFIDENTIALITE .....</b>	<b>13</b>
<b>8 - CONTRÔLE .....</b>	<b>13</b>

# 1. INTRODUCTION

Le secteur du Bâtiment représente environ 43% de la consommation énergétique nationale et 22% des émissions de gaz à effet de serre. L'objectif national est de diviser par 4 cette consommation du parc de bâtiment d'ici 2050 (par rapport à 1990). Au sein de la Métropole Rouen Normandie, le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) qui fixe la stratégie et le plan d'action à 5 ans pour la Métropole en matière de transition écologique ont été adoptés. La transition énergétique constitue un des axes principaux de la stratégie fixée dans le PCAET, avec l'objectif de devenir en 2050 « un territoire qui consomme 100% d'énergie renouvelable ou de récupération ». L'émergence de projets de chaufferies biomasse, en substitution d'une consommation d'énergie fossile, fait donc partie intégrante des objectifs de la Métropole.

**Le présent cahier des charges concerne l'étude de faisabilité niveau Avant-Projet Définitif APD pour la mise en place d'une chaufferie biomasse à Duclair.**

Il a pour objet de définir l'ensemble des missions, prestations et livrables relatifs à l'étude de faisabilité niveau APD de la mise en place d'une chaufferie bois.

Cette étude sera réalisée par une société de conseils ci-après dénommée « le prestataire » pour un client ci-après dénommée « le maître d'ouvrage ».

**Le prestataire répondant au présent cahier des charges devra être qualifié RGE OPQIBI 20.08 ou OPQIBI 20.12 ou équivalent (BE avec références significatives).**

## 1.1 Contexte de la mission

La ville de Duclair est pleinement ancrée dans une stratégie de transition écologique. Elle a pour objectif de réaliser 60% d'économie d'énergie d'ici 2050.

Pour ce faire, elle souhaite créer un réseau de chaleur afin d'alimenter trois bâtiments à l'aide d'une chaufferie biomasse.

## 1.2 Bâtiments concernés par la prestation

Les bâtiments, listés dans le tableau ci-après, ont été sélectionnés du fait de leur proximité. Ces bâtiments sont tous propriété du Maître d'ouvrage, ce qui permet d'envisager une chaufferie collective dédiée.

Nom bâtiment	Surface (m <sup>2</sup> )	Moyen de chauffage existant
Groupe scolaire	2650m <sup>2</sup>	Gaz
MJC + extension	735m <sup>2</sup>	Gaz
MIT	1200m <sup>2</sup>	Gaz
<b>Total</b>	<b>4585m<sup>2</sup></b>	

## 1.3 Délai de réalisation de la prestation

L'étude de faisabilité niveau APD devra être remis au Maître d'ouvrage dans un délai **de 6 à 8 semaines compter de l'ordre de service de la collectivité.**

Une réunion de démarrage avec visite du site est nécessaire.

## 2. OBJECTIFS DE L'ETUDE

L'étude de faisabilité niveau APD a pour objectif de :

- Confirmer l'intérêt technique et économique du projet sur la base de la note d'opportunité jointe en annexe,
- Proposer des solutions techniques adaptées au contexte et aux possibilités qu'offre le site,
- Comparer la solution biomasse aux autres possibilités en termes d'investissement et d'exploitation,
- Rechercher des solutions visant à assurer la pérennité de l'approvisionnement et en cherchant à favoriser :
  - o L'utilisation de la plaquette forestière,
  - o Un approvisionnement local de qualité.
- Proposer des solutions pour le financement de l'opération et le montage juridique,
- Constituer un support au lancement du marché de maîtrise d'œuvre.

**Les livrables de l'étude faisabilité niveau APD doivent impérativement comprendre :**

- **un dimensionnement précis des équipements : silo d'alimentation bois, accès de livraison, chaudières, implantation, réseaux, sous-station, régulation avec plan d'implantation,**
- **le respect des critères imposés par l'ADEME, notamment, en terme de dimensionnement, d'émissions de particules, hauteur de cheminée et approvisionnement bois,**
- **une intégration de la chaufferie s'adaptant aux besoins et contraintes du Maître d'ouvrage,**
- **une définition précise des coûts d'installation et de construction pour permettre au Maître d'ouvrage de définir son budget travaux, de demander des subventions, et de consulter ensuite un maître d'œuvre.**

## 3. DESCRIPTION DE LA PRESTATION

### 3.1 Phase 1 : Etudes des besoins

#### 3.1.1. Caractéristiques générales

Le **rencontre avec le représentant désigné par le Maître d'ouvrage** permettra au prestataire de prendre connaissance des caractéristiques générales des installations :

- Chauffage de locaux, production d'eau chaude sanitaire, autres (énergie de process le cas échéant...),
- Création, rénovation ou extension des bâtiments,
- Changement ou couplage d'installation,
- Variations des besoins (courbe monotone) à prévoir au cours de la journée, du mois, de l'année (DJU), intermittences,
- Prévision d'aménagements futurs (réseaux de chaleur, hangar de stockage),
- Fluide caloporteur désiré,
- Appoint, secours en fonction de l'existant.

#### 3.1.2. Documents fournis par le Maître d'Ouvrage

Le Maître d'Ouvrage s'engage à fournir, autant que faire se peut, les documents au prestataire qu'il juge nécessaire au bon déroulement de l'étude. Ces documents sont, pour leur majorité, en possession du Maître d'Ouvrage ; il fournira :

- La note d'opportunité du projet, réalisée par la SPL ALTERN,
- La surface des bâtiments,
- 3 années de consommations de chauffage et d'eau chaude sanitaire au minimum,
- Les jours et horaires d'occupations avec les consignes de chauffage,
- Le nombre de personnes occupant le bâtiment ou de repas servis pour un bâtiment de restauration,
- Les plans masses des bâtiments sous format numérique, ou à défaut en format papier,
- La réglementation en urbanisme en vigueur (PLU, POS, ...),
- La liste des matériels des installations thermiques que le prestataire complètera si nécessaire,
- Le marché de chauffage, le cas échéant. Les marchés et contrats antérieurs pourront être fournis à la demande du prestataire,
- Les factures d'achat des énergies fossiles utilisées pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire, sur un an minimum ainsi que le type de fourniture (groupement d'achat, marché, achat en direct...),
- Les coordonnées des services de maintenance et de fourniture énergétique.

#### 3.1.3. Visite du site et étude thermique

**Lors de la visite sur place, le prestataire relèvera :**

- Les caractéristiques et état d'usage de l'installation en place : chaudière, fluide caloporteur, rendement,
- Les caractéristiques thermiques et données techniques de base des bâtiments et locaux concernés par le projet : surface, volume, orientation, isolation, surface vitrée, renouvellement d'air, période de fonctionnement...
- La description bâtiment par bâtiment des installations de chauffage existantes, réseau de distribution (puissance, nombre de radiateurs, température intérieure recommandée...) et du système de production d'ECS.
- La détermination des consommations énergétiques en tenant compte des travaux d'isolation réalisés ou envisagés.

**L'étude thermique réalisée par le prestataire contiendra :**

- Les besoins énergétiques prévisionnels,
- La puissance bois à installer (optimisation de la puissance installée), du rendement de la chaufferie bois, des consommations prévisionnelles en bois et en autres combustibles (MWh

ou kWh PCI) : justifier la puissance de la ou des chaudière(s) bois installée(s) en fonction des appels de puissances prévus à partir d'une monotone des puissances appelées sur l'année. La chaufferie bois doit être dimensionnée en base afin d'optimiser son fonctionnement,

- La quantification des besoins volumique et massique d'approvisionnement en sous-produits biomasse en fonction de leurs caractéristiques (nature, essence, humidité, densité, foisonnement...),
- La détermination du site d'implantation de la nouvelle chaufferie ou de la chaudière bois avec ses équipements (conditionnement et stockage combustible) suivant la disponibilité des locaux et terrains et surtout des besoins en voirie d'accès en fonction de la nature des moyens d'approvisionnement,
- La mise en évidence de mesures à mettre en place sur la régulation pour réduire les déperditions d'énergie et utiliser plus rationnellement l'énergie délivrée, quel que soit son mode de production.

### 3.2 Phase 2 : Plan d'approvisionnement

Le prestataire s'appuiera sur les référentiels ADEME/FCBA pour caractériser l'approvisionnement en combustibles bois de l'installation biomasse énergie ainsi que sur l'outil approvisionnement développé par l'ADEME.

L'étude permettra d'assurer l'approvisionnement de l'installation en le sollicitant sur la base d'un cahier des charges précis répondant aux points suivants :

- Nature du combustible (plaquettes forestières, plaquettes de scierie, copeaux, broyats de palettes...),
- Caractéristiques physico-chimiques (taux d'humidité, granulométrie...),
- Quantité annuelle, évaluation de la disponibilité de la ressource et des concurrences d'usage,
- Durée d'engagement du fournisseur,
- Garanties sur les prix du combustible,
- Respect de l'environnement,
- Conditions de livraisons.

Le prestataire pourra s'appuyer sur la liste, non exhaustive, ci-après des fournisseurs bois sur le territoire :

- EDEN (Energie Durable en Normandie),
- BEMA,
- Biocombustibles SAS,
- Environnement Forêts.

Il est également demandé au bureau d'études d'étudier la possibilité de valoriser le bois issu de l'entretien des espaces verts du maître d'ouvrage.

### 3.3 Phase 3 : Choix des équipements

#### 3.3.1. Solutions proposées

Les solutions proposées seront proposées et justifiées suivant les résultats des études « Phase 1 : Etude des besoins » et « Phase 2 : Plan d'approvisionnement »

#### 3.3.2. Technologie de chaudière bois

La technologie de la chaudière bois sera déterminée en fonction :

- |                               |                            |
|-------------------------------|----------------------------|
| ✓ du type de combustible      | ✓ du lieu d'implantation   |
| ✓ de la puissance à installer | ✓ du budget prévisionnel   |
| ✓ du fluide caloporteur       | ✓ des besoins en autonomie |

Le descriptif de la technologie envisagée sera détaillé, il contiendra en particulier :

- ✓ le choix du type de foyer-échangeur
- ✓ les automatismes

- ✓ les systèmes de chauffage
- ✓ les systèmes de régulation
- ✓ le traitement des fumées

Les valeurs moyennes et limites acceptables des caractéristiques du combustible, ci-dessous, pour la technologie envisagée seront exposées :

- ✓ humidité
- ✓ essence
- ✓ PCI
- ✓ granulométrie
- ✓ masse volumique

### 3.3.3. Matériels et équipements spécifiques

Le prestataire intégrera à l'étude une description des équipements périphériques nécessaires (caractéristiques dimensionnelles, énergétiques, environnementales, hydrauliques...) :

- ✓ transfert silo-foyer
- ✓ type de silo
- ✓ décendrage
- ✓ automatismes, régulation
- ✓ équipements d'appoint et/ou secours (type d'énergie, matériel à implanter)
- ✓ les types d'échangeurs en sous-station (échangeur à plaques, MTA...)
- ✓ comptage de l'énergie calorifique produite
- ✓ systèmes de sécurité
- ✓ traitement des fumées
- ✓ autres

### 3.3.4. Fournisseurs - Références

Le prestataire indiquera la liste des fournisseurs proposant les choix technologiques et de matériels adaptés (devis correspondants) ainsi que leurs références d'installations identiques existantes et en cours de réalisation.

### 3.3.5. Stockage du combustible (en coordination avec l'offre de combustible et les schémas d'implantations prévus et possibles)

Le prestataire étudiera la mise en place d'un silo tenant compte des éléments ci-dessous :

- Optimisation spatiale du site : prise en compte de l'environnement local et des contraintes de surfaces et de volumes,
- Détermination du système le mieux adapté à la chaufferie (stockage sur site ou non ...),
- Détermination d'une capacité de stockage optimisée (surface disponible, surface nécessaire, possibilité de stockage sur toute l'année...),
- L'autonomie à pleine puissance du silo
- Les équipements :
  - ✓ hangars
  - ✓ systèmes d'alimentation et d'extraction
  - ✓ manutention
  - ✓ broyeurs, déchiqueteur

Le prestataire présentera dans son rapport :

- L'autonomie à pleine puissance du silo,
- La consommation de bois selon ses caractéristiques (PCI, densité...),
- Les types de livraisons adaptées au silo et au combustible,
- Le nombre de livraisons annuelles,
- La fréquence des livraisons en plein cœur de l'hiver.

### 3.3.6. Voiries, réseaux, desserte

Le prestataire étudiera la mise en place d'un réseau de canalisations enterrées tenant compte des éléments ci-dessous :

- Optimisation des raccordements et du rendement de distribution, définition des sous-stations,
  - Optimisation du tracé du réseau existant suivant la position envisagée de la chaufferie et des bâtiments à desservir (investissement, densité de raccordement...),
  - Calcul de la densité linéaire en MWh/ml en optimisant le tracé de sorte à atteindre, dans la mesure du possible, la densité minimale de 1 MWh/ml,
  - Caractéristiques du réseau (nature et section des tubes, pertes de distribution, rendement...),
  - Longueurs de raccordement par bâtiment et travaux à prévoir,
  - Caractéristiques des sous stations (implantation, type, puissance, surface nécessaire, composants...),
  - Préciser les mesures d'efficacité énergétique et d'optimisation du bilan environnemental dans la conception et la gestion du réseau de chaleur.
- Besoin en desserte pour les accès au stockage, chaufferie, sous-stations...

### 3.3.7. Implantation de l'installation

Le prestataire présentera, pour chaque solution technique retenue :

- Un plan masse d'implantation de la chaufferie, du silo, du stockage et des réseaux de chaleur, sur le site comprenant tous les bâtiments concernés,
- Des vues détaillées de l'installation de combustion dans la chaufferie,
- Un schéma de principe des installations hydraulique de la chaufferie avec les départs de circuit de chauffe, pour chaque bâtiment concerné,
- Un schéma de principe des installations hydraulique en sous-station.

### 3.3.8. Réglementation

Le prestataire tiendra compte des aspects réglementaires concernant l'implantation de l'installation :

- Relatifs à la chaufferie,
- Relatifs au réseau de distribution,
- Relatifs au stockage.

Les modalités concernant le bruit, les rejets, la sécurité et les normes incendie seront abordées. Un inventaire des contraintes locales et des obligations en matière énergétique et environnementale sera proposé. En particulier, le prestataire tiendra compte du PPA (Plan de Protection de l'Atmosphère) en application sur la Métropole de Rouen Normandie acté en 2020.

### 3.3.9. Réalisation - Mode d'exploitation proposé

Le prestataire présentera, pour chaque solution technique retenue un planning de maintenance avec :

- Le nombre d'arrêts techniques annuel,
- La durée prévisionnelle de l'arrêt technique.

Le prestataire proposera également un **calendrier** de réalisation étoffé depuis l'étape projet (PRO) jusqu'à la mise en service de la chaudière.



## 4. ETUDE ECONOMIQUE ET FINANCIERE

### 4.1 - Charges d'investissements

Le prestataire déterminera les charges d'investissements, par poste et sous-poste, indiqués ci-dessous :

- La chaufferie :
  - o Le génie civil lié à la chaufferie biomasse,
  - o Les équipements thermiques renouvelables à mettre en place (chaudière, alimentation du foyer, cheminée, décendrage, hydro-accumulation) ainsi que leur montage,
  - o Les équipements thermiques non renouvelables, en cas de mise en place d'une chaudière d'appoint/secours, ainsi que leur montage,
  - o La régulation automatique et le contrôle (traitement antipollution).
- Le silo :
  - o Les coûts liés à l'installation du silo : équipements et génie civil des bâtiments relatifs au stockage,
  - o Les coûts de génie civil liés à la modification des voiries pour un accès de livraison du combustible bois.
- Le réseau de canalisations :
  - o Le terrassement lié aux tranchées,
  - o La pose et fourniture des canalisations.
- Le coût des sous-stations, le comptage énergie et hydraulique.
- Les frais d'études et d'ingénierie, les frais d'assurance.

### 4.2 - Charges prévisionnelles d'exploitation de la chaufferie

Les charges prévisionnelles seront détaillées par type de dépense :

- Consommations du bois (P1 bois)
- Consommation de combustible fossile d'appoint/secours (P1 gaz/propane/fioul)
- Consommations d'électricité de la chaufferie (P1'),
- Déterminer des coûts d'exploitation et de maintenance spécifiques à la chaufferie bois et au réseau:
  - o Estimation de la fourniture en eau, des frais de conduite et de petit entretien (P2), en différenciant dans le cadre d'une régie directe, les charges des intervenants externes et les charges imputées directement au maître d'ouvrage.
  - o Estimation des frais de gros entretien et de réparations (P3).

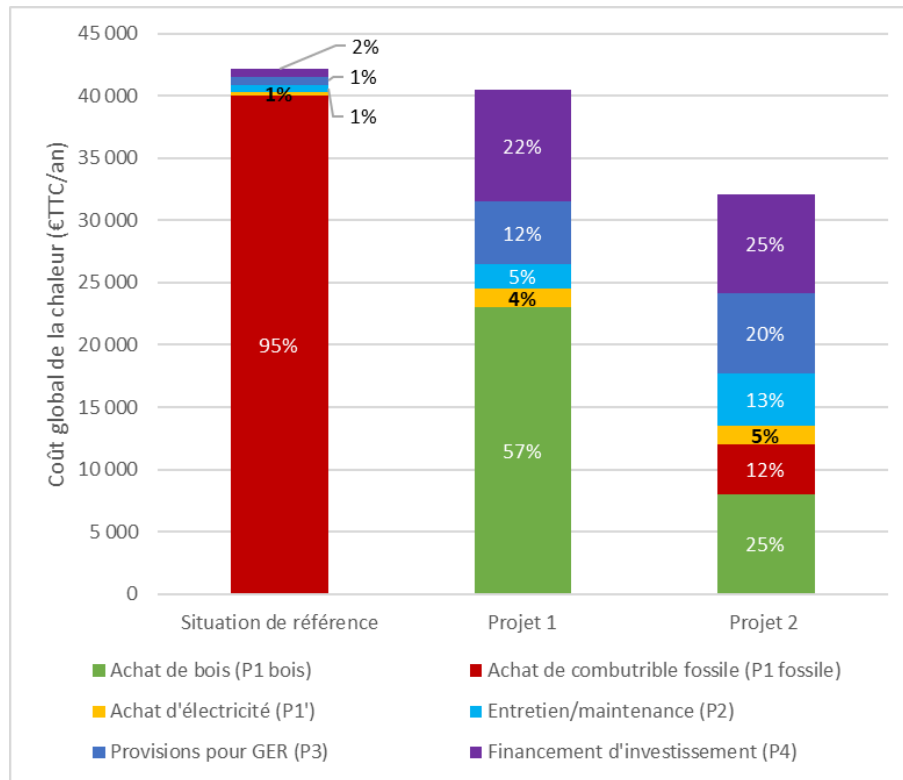
### 4.3 - Taux de TVA

L'analyse économique doit prendre en compte des coûts TTC afin d'intégrer les différences de TVA entre la solution biomasse énergie et la solution de référence.

### 4.4 - Détermination du coût global de la chaleur (€/MWhutile) :

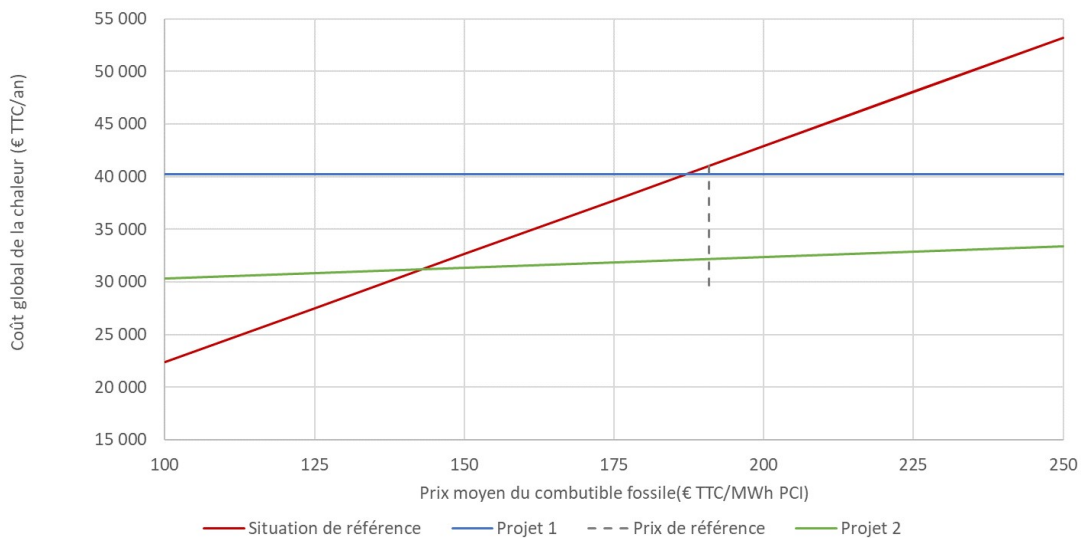
Une analyse comparative entre la situation de référence et le projet bois en coût global est présentée.

#### *Exemple de décomposition du coût global de la chaleur*



Le prestataire indique le coût global de la chaleur de la situation de référence et du/des projet(s) bois. Une analyse de sensibilité permettra de qualifier l'évolution du coût de la chaleur (situation de référence et projets) en fonction de l'évolution du coût des énergies fossiles.

**Exemple d'analyse de sensibilité**



## 4.5 - Plan de financement

Le prestataire se rapprochera des différents financeurs pour les solutions retenues afin de déceler le mode de financement le plus satisfaisant.

### 4.5.1 - Les montages financiers

Le prestataire préconisera un montage financier avec leurs coûts, avantages et risques tenant compte de la capacité d'investissement du maître d'ouvrage. A titre d'exemple, ces solutions ci-dessous pourront être étudiées :

- Autofinancement,
- Crédit bail,
- Emprunt (annuités de remboursement à prendre en compte dans le poste P4),
- Location,
- Tiers investissement avec/sans garantie de résultat,
- Sofergie.

### 4.5.2 - Les mécanismes d'aides

Le prestataire indiquera les mécanismes d'aides éligibles au projet, dont une liste, non exhaustive est proposée ci-après :

- Aides publiques :
  - o Fonds Chaleur de l'ADEME, en tenant compte de l'hypothèse d'inclusion du projet dans le contrat de chaleur renouvelable de la Métropole Rouen Normandie,
  - o Dotation de soutien à l'investissement (DETR, DSIL),
  - o Le Fond Vert,
  - o L'IDEE Action de la Région Normandie,
  - o Le FACIL de la Métropole Rouen Normandie,
  - o Les prêts FEDER,
  - o La Banque des Territoires,
- Les autres incitations :
  - o Certificats d'économie d'énergie,
  - o Quotas CO2...

L'étude précisera la cohérence du projet avec les règles pour l'attribution des aides publiques à l'exemple des règles du Fonds Chaleur ([www.ademe.fr/fondschaleur](http://www.ademe.fr/fondschaleur)).

## 4.6 - Synthèse économique

La synthèse économique contiendra un ou plusieurs tableaux de synthèse présentant les solutions techniques proposées y compris leur rentabilité économique, avec pour référence une solution concurrente (fuel, gaz, propane). Cette synthèse reprendra les éléments ci-après :

- Coût global des investissements à réaliser et quantification du surcoût à l'investissement des solutions biomasse,
- Économie réalisée grâce à l'exploitation de la solution biomasse,
- Coût global des frais de fonctionnement annuel, exploitation (P1, P2, P3) et financement (P4) : comparaison entre la solution biomasse et la solution de référence / détermination de l'aide nécessaire,
- TRI du projet (voir annexe 3),
- Bilan annuel d'exploitation équilibré (dépenses/recettes) et les bilans sur 5, 10, 15 et 20 ans en coût global actualisé (évolutions des différents postes).

## 5 - MONTAGE JURIDIQUE

Le prestataire établira une description des schémas d'exploitation possibles :

- Le mode de gestion adapté à l'installation :
  - o Régie directe
  - o Régie indirecte : concession, affermage, contrat d'exploitation (marché de type MF, MT, MC... avec ou sans clause d'intéressement)
- La répartition des tâches, des rôles de chaque acteur.

## 6 - EVALUATION DES IMPACTS

La filière biomasse-énergie est appelée à contribuer à la fois aux objectifs de développement des énergies renouvelables, tels qu'énoncés dans la loi n° 2009-967 dite « loi Grenelle 1 », tout en préservant la qualité de l'air, conformément en particulier au Plan de réduction des particules pris par le Gouvernement dans le cadre du Grenelle de l'environnement ou aux obligations liées à la directive 2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil, du 21 mai 2008, concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe. Ce double objectif impose le recours à des combustibles de qualité, aux meilleures techniques disponibles de traitement des fumées et l'adoption des bonnes pratiques d'exploitation pour limiter les émissions atmosphériques.

### 6.1 - Performances du projet

Le prestataire précisera les caractéristiques de la solution biomasse énergie (en s'appuyant sur l'annexe 2).

Caractéristiques	Puissance thermique maximale de l'installation de combustion en MW
	Rubrique réglementaire
	Puissance thermique maximale de la chaudière biomasse en MW
	Puissance thermique nominale de la chaudière biomasse en MW
	Technologie du foyer de la chaudière biomasse
	Fluide de la chaudière biomasse
	Technologie de traitement des fumées
	Rubrique ICPE
	Quantité d'énergie fossile substituée (en tep/an)
	Emission de CO2 évitées (tonnes /an)

### 6.2 - Aspects environnementaux

Le prestataire présentera les performances prévisionnelles du projet avec les valeurs limites d'émission de poussières et des autres polluants réglementés. La technologie de traitement des fumées mise en œuvre sera également présentée.

Le projet tiendra compte de la qualité de l'air de la zone où est ce dernier est situé, au sens de la Directive 2008/50/CE concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe (des informations en la matière sur la zone concernée sont disponible auprès de l'AASQA locale, ou de l'ADEME / Service Evaluation de la Qualité de l'Air). **En guise de rappel, un Plan de Protection de l'Atmosphère est en application au sein de la Métropole Rouen Normandie.**

Le prestataire répondra à ces questions dans le cadre du paragraphe des aspect environnementaux :

Le projet est-il situé dans une zone où un dépassement de valeur limite PM 10 ou PM 2,5 dans l'air ambiant a été observé au cours des 3 dernières années ?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Le projet est-il situé dans une zone où un dépassement de valeur limite NOx dans l'air ambiant a été observé au cours des 3 dernières années ?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non

Si la chaufferie se situe dans un rayon de moins de 500 mètres d'établissement recevant du public à risque (en particulier bâtiments scolaires et de santé), alors :

- Une liste de ces ERP sera fournie avec leur distance par rapport au projet de chaufferie,
- Les établissements concernés seront localisés sur une carte au 1/25 000ème,
- Les sources d'émission à l'échelle locale seront quantifiées et hiérarchisées.

## 6.3 - Synthèse

La synthèse de l'évaluation des impacts reprendra les éléments suivants :

- Un positionnement du projet par rapport à la réglementation en vigueur et en projet ainsi que les règles de financement de l'ADEME,
- La présence éventuelle de population à risque à proximité de la chaufferie,
- Les dépassements de valeur limite de poussières et/ou NOx (voire d'autres polluants) observés dans la zone du projet au cours des 3 dernières années.
- La justification du meilleur choix technologique permettant de minimiser l'impact environnemental du projet.

## 7 - RESTITUTION ET CONFIDENTIALITE

A l'issue de la mission, le prestataire transmet le résultat de l'étude comprenant :

- Le rapport final d'étude
- Une fiche de synthèse (dont les caractéristiques figurent en annexe 2 du présent cahier des charges).

La confidentialité des ces informations est garantie par l'utilisation des codes d'accès délivrés par l'ADEME qui vous sont strictement personnels.

Pour la forme et le fond, le prestataire devra proposer un **document clair et complet, qui reprend bien tous les éléments de son étude et conformément au présent CCTP**. Une attention particulière devra être apportée à la présentation des rapports. Ils doivent contenir toutes les informations nécessaires et demandées. Ils doivent être facilement consultables et compréhensibles pour toutes personnes qu'elles soient spécialisées ou non en énergie.

Il sera aussi demandé au prestataire de fournir les documents annexes ayant permis de construire le rapport. Ces documents seront de formats compatibles avec Excel, Word, Autocad.

Le dossier papier sera relié et remis au format A4 portrait. Au besoin, les plans, tableaux, synthèse, etc. seront au format A3 paysage et repliés pour s'insérer dans le dossier. Une telle mise en page permettra une lecture de l'ensemble des documents dans un seul sens...

## 8 - CONTRÔLE

La mission, une fois réalisée pourra faire l'objet - ce n'est pas systématique - d'un contrôle approfondi. Dans le souci de tester un échantillonnage représentatif, les dossiers seront choisis de manière aléatoire. Eventuellement un contrôle sur site pourra être mené par un expert mandaté par l'ADEME afin de juger de la qualité de l'étude et de l'objectivité du rapport.

### Annexe 1 : Méthodes de calcul de référence

### A/ Réglementation

Les valeurs limites réglementaires d'émission actuellement en vigueur pour CO, COVNM, Poussières, NOx et SO2 sont rappelées dans le tableau suivant.

Puissance totale	< 2 MW	2 à 4 MW	4 à 10 MW	10 à 20 MW	20 à 50 MW	50 à 100 MW	100 à 300 MW	> 300 MW
texte réglementaire national <sup>1</sup>	aucun	Arrêté 25 juillet 1997 modifié (VLE en mg/Nm <sup>3</sup> à 11% O <sub>2</sub> )			Arrêté 23 Juillet 2010 (VLE en mg/Nm <sup>3</sup> à 6% O <sub>2</sub> )			
CO	-	250			200		150	

<sup>1</sup> La conversion d'une concentration C<sub>a%</sub> exprimée à a% d'O<sub>2</sub> à une concentration C<sub>b%</sub> exprimée à b% d'O<sub>2</sub> se fait en appliquant la formule suivante : C<sub>b%</sub> = C<sub>a%</sub> × (21 - b) / (21 - a)

COVNM <sup>2</sup>		-	50 eq. CH <sub>4</sub>			50 eq. C			
Poussières		-	150	100	100 (ou 50 <sup>3</sup> )	30	20		
NO <sub>x</sub> (en eq. NO <sub>2</sub> )		-	500			400	250	200	150
SO <sub>2</sub>		-	200			200		150	
Ammoniac		-	-			5 <sup>4</sup>			
HAP		-	-			0.01			
HCl		-	-			10 <sup>5</sup>			
HF		-	-			5 <sup>5</sup>			
Dioxine		-	-			0,1 ng/Nm <sup>3</sup>			
Métaux	Cd	-	-	-	-	0.05			
	Hg					0.05			
	Tl					0.05			
	Cd+Hg+Tl					0.1			
	Pb					1			
	As+Se+Te					1			
Sb+Cr+Co+Cu+S n+Mn+Ni+Zn	-	-	-	-	20 (ou 10 <sup>6</sup> )	5			

## B/ Exigences du Fonds Chaleur

l'ADEME exige le recours à des systèmes performants de dépoussiérage des fumées. En fonction de la puissance thermique maximale de l'installation de combustion, les dossiers déposés devront respecter le seuil d'émission de poussières le plus restrictif entre la réglementation en vigueur et le système d'aide de l'ADEME (voir [www.ademe.fr/fondschaleur](http://www.ademe.fr/fondschaleur))

## C/ Calcul des tonnes de CO<sub>2</sub> évitées

Combustible	kgCO <sub>2</sub> /tep (PCI)	gCO <sub>2</sub> /kWh
Fioul domestique	3 150	271
Fioul Lourd	3 276	282
Gaz naturel	2 394	206
Propane	2 688	231
Charbon	3 990	343
Electricité	2 092	180

tonnes de CO<sub>2</sub> évitées = (Créférence \* Rréférence – Cappoint \* Rappoint) / 1000

avec :

<sup>2</sup> La conversion d'une concentration  $C_{eqC}$  exprimée en eq. C à une concentration  $C_{eqCH_4}$  se fait en appliquant le rapport des masses molaires, à savoir :  $C_{eqCH_4} = C_{eqC} \times (12 + 4) / 12$

<sup>3</sup> Cas où la chaufferie est dans une zone ayant plus de 250 000 habitants

<sup>4</sup> Lorsqu'une chaudière est équipée d'un dispositif de traitement des oxydes d'azote à l'ammoniac ou à l'urée ; cette valeur peut être adaptée par le préfet sur la base d'éléments technico-économiques fournis par l'exploitant, sans toutefois dépasser 20 mg/Nm<sup>3</sup>

<sup>5</sup> Les valeurs limites d'émission en HCl et HF peuvent être adaptées par le préfet sur la base d'éléments technico-économiques fournis par l'exploitant montrant l'impossibilité d'atteindre ces valeurs en raison du combustible ou de la technologie de combustion utilisés. Les valeurs déterminées par le préfet ne dépassent en aucun cas 30 mg/Nm<sup>3</sup> en HCl et 25 mg/Nm<sup>3</sup> en HF

<sup>6</sup> En zone de protection de l'atmosphère

Créférence = consommation de référence en tep

Rréférence = ratio lié au combustible de référence en kgCO<sub>2</sub> / tep

Cappoint = consommation d'appoint (solution bois) en tep

Rappoint = ratio lié au combustible d'appoint de la solution bois en kgCO<sub>2</sub> / tep

**Remarque** : Les émissions de CO<sub>2</sub> liées à la combustion du bois sont neutres vis-à-vis de l'effet de serre.

## D/ Références bibliographiques ([www.ademe.fr](http://www.ademe.fr))

### Ouvrages :

- Rapport COMOP ENR n°10 du Grenelle Environnement :  
[http://www.legrenelle-environnement.fr/grenelle-environnement/IMG/pdf/rapport\\_final\\_comop\\_10.pdf](http://www.legrenelle-environnement.fr/grenelle-environnement/IMG/pdf/rapport_final_comop_10.pdf)
- Plan d'action national en faveur des énergies renouvelables 2009-2020
- Guide ADEME « Mise en place d'une chaufferie au bois », Editions EDP
- Les Cahiers du bois énergie, Le Bois International, Biomasse Normandie, ADEME
- Vademecum « La valorisation de la biomasse », ADEME
- Pollution Atmosphérique, Le Bois Energie : Enjeux Ecologiques et de Santé Environnementale, Numéro Spécial, Mars 2009, Lavoisier
- Référentiels Combustibles bois énergie, ADEME/FCBA :
  
- **Référentiel 2008-1-PF**, référentiel combustible bois énergie : les plaquettes forestières Définition et exigences, 25 avril 2008
- **Référentiel 2008-2-CIB**, référentiel combustible bois énergie : les connexes des industries du bois Définition et exigences, 25 avril 2008.
- **Référentiel 2008-3-PBFV**, référentiel combustible bois énergie : les produits en fin de vie Définition et exigences, 25 avril 2008.
  
- 10 fiches ADEME sur la gestion et la valorisation des cendres
- Guide ADEME « La récolte raisonnée des rémanents en forêt »

### Etudes:

- Bilan environnemental du chauffage collectif et industriel au bois, ADEME-BIOS
- Etude ADEME-BASIC sur les prix des combustibles bois (2006-2007-2008-2009)
- Etude ADEME-IFN-FCBA-Solagro « Evaluation du gisement de bois pour l'énergie », février 2009 : <http://www.dispo-boisenergie.fr/>

### Sites Internet :

- [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)
- [www.diagademe.fr](http://www.diagademe.fr)
- <http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Biomasse-et-bioenergies-.html>
- [www.cibe.fr](http://www.cibe.fr)
- [www.biomasse-normandie.org](http://www.biomasse-normandie.org) (Catalogue des opérateurs du bois énergie et 1000 mots clés)
- [www.boisenergie.ifn.fr](http://www.boisenergie.ifn.fr) (Etude ADEME-IFN-SOLAGRO sur le potentiel bois énergie)



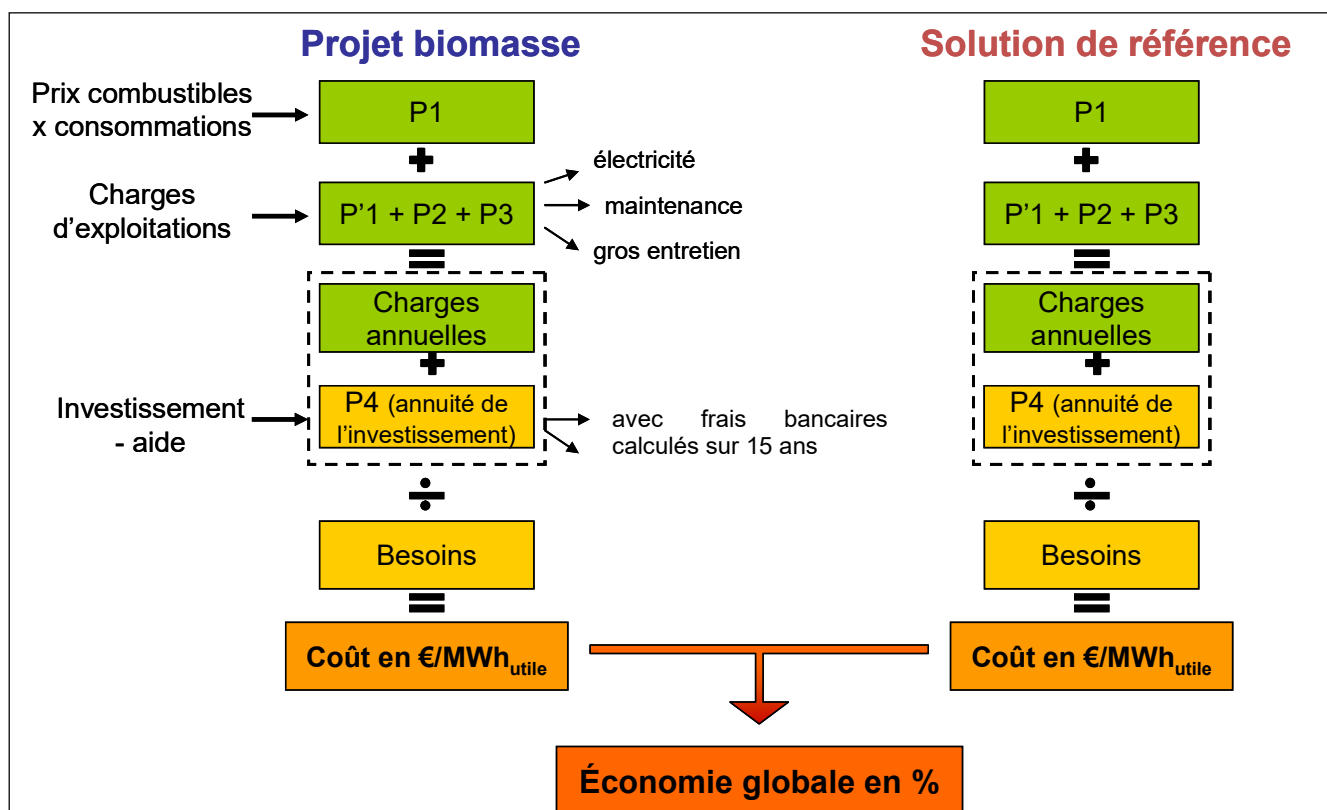


## Annexe 2 : Critères de développement durable

<p><b>Performance énergétique de l'installation</b></p>	<p>Démarche préalable d'économie d'énergie</p> <p>Rendement thermique de l'installation &gt; 85%</p> <p>Taux de couverture des besoins thermiques par la biomasse</p> <p>Substitution d'énergie fossile (tep)</p> <p>Comptage de l'énergie produite sortie générateur</p>
<p><b>Performance environnementale de l'installation</b></p>	<p>Tonnes de CO<sub>2</sub> évitées par an</p> <p>Réduction des émissions polluantes</p>
<p><b>Performance économique de l'installation</b></p>	<p>Aide demandée en €/tep</p> <p>Solidité financière du candidat</p> <p>Economies annuelles / énergie fossile de référence</p> <p>Nombre d'emplois créés pour la construction, l'exploitation et l'approvisionnement de l'installation</p>
<p><b>Durabilité des approvisionnements</b></p>	<p>Disponibilité de la ressource</p> <p>Concurrences d'usage de la ressource</p> <p>Engagement et capacité des fournisseurs</p> <p>Taux de plaquettes forestières</p> <p>Part de l'approvisionnement certifié PEFC / FSC ou autre</p> <p>Importation</p> <p>Impact du prélèvement des ressources</p> <p>Réduction de la distance de transport où utilisation de modes de transport alternatifs (ferroviaire, fluvial)</p>

## Annexe 3 : Analyse économique des projets

### Méthode de calcul de l'économie globale:



### Méthode de calcul de la VAN (Valeur Actuelle Nette) et du TRI (Taux de Rentabilité Interne) :

La Valeur Actuelle Nette (VAN) consiste à calculer la **valeur actualisée** des différentes économies de charges annuelles attendues sur la durée de vie du projet en intégrant l'**investissement initial**.

Le taux d'actualisation permet de comparer des flux financiers qui se produisent à des dates différentes (il reflète la préférence pour le présent et donc le fait qu'un euro d'aujourd'hui vaut plus qu'un euro de demain). L'ADEME définit ce taux à partir des « taux d'actualisation applicable à la récupération des aides d'Etat », recommandée par la commission européenne, publiée dans le JO de l'UE.

Le taux est disponible à l'adresse suivante :

[http://ec.europa.eu/competition/state\\_aid/legislation/reference\\_rates.html](http://ec.europa.eu/competition/state_aid/legislation/reference_rates.html) (1,73% au 01/05/2011)

A cette valeur il faut ajouter 1% de base et 2% de prime de risque (au 01/05/2011 : 1,73 + 1 + 2 = 4,73%).

Le TRI (Taux de rentabilité interne) est le taux d'actualisation qui aboutit à une valeur nulle de la VAN.

*Exemple de calcul de la VAN et du TRI sur 15 ans : investissement de 1 M€ avec une économie annuelle non actualisée de 100 k€*

année	flux non actualisés	flux actualisés (taux d'actualisation de 4,73%)	flux actualisés (taux d'actualisation = TRI)
0	-1 000 000 €	-1 000 000 €	-1 000 000 €
1	100 000 €	95 484 €	94 736 €
2	100 000 €	91 171 €	89 749 €
3	100 000 €	87 054 €	85 025 €
4	100 000 €	83 122 €	80 549 €
5	100 000 €	79 368 €	76 309 €
6	100 000 €	75 783 €	72 292 €
7	100 000 €	72 361 €	68 487 €
8	100 000 €	69 093 €	64 881 €
9	100 000 €	65 972 €	61 466 €
10	100 000 €	62 993 €	58 230 €
11	100 000 €	60 148 €	55 165 €
12	100 000 €	57 431 €	52 261 €
13	100 000 €	54 837 €	49 510 €
14	100 000 €	52 361 €	46 904 €
15	100 000 €	49 996 €	44 435 €
<b>VAN</b>	<b>500 000 €</b>	<b>57 171 €</b>	<b>0 €</b>

Pour ce projet, la VAN est de 57 171 € et le TRI est de 5,56%.

## Annexe 4 : Glossaire

**Biomasse (article 19 de la loi de programme relative à la mise en oeuvre du Grenelle Environnement) :** La biomasse est la fraction biodégradable des produits, déchets et résidus provenant de l'agriculture, y compris les substances végétales et animales issues de la terre et de la mer, de la sylviculture et des industries connexes ainsi que la fraction biodégradable des déchets industriels et ménagers.

### DJU

Degrés Jours Unifiés. Ils permettent d'évaluer la sévérité d'un climat. Pour chaque jour de la période de chauffage (232 jours), la différence entre 18°C et la température extérieure moyenne du jour est relevée. L'addition des 232 valeurs obtenues donne le nombre de DJU. Plus ce nombre est important plus le climat est rigoureux.

**ICPE :** Installations classées pour la protection de l'environnement (<http://installationsclassées.ecologie.gouv.fr>) : les installations industrielles, agricoles ou tertiaires susceptibles de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou des nuisances sont soumises à la législation des installations classées inscrite au code de l'environnement. Les activités qui relèvent de cette législation sont énumérées dans une nomenclature qui les soumet soit à un régime d'autorisation préalable à l'exploitation, soit à un régime de déclaration (pour les moins polluantes ou les moins dangereuses).

**NOx :** Composés d'azote et d'oxygène qui comprennent les gaz d'acide nitrique et de dioxyde d'azote

**PCI :** Pouvoir calorifique inférieur

**PM :** Particules en suspension (« particulate matter »)

**PNAQ :** Plan national d'allocation des quotas

**Puissance thermique maximale (exprimée en MW) :** Quantité d'énergie thermique contenue dans le combustible, mesurée sur le PCI, susceptible d'être consommée en une seconde en marche maximale continue.

**Puissance thermique nominale (exprimée en MW) :** Puissance thermique fixée et garantie par le constructeur comme pouvant être délivrée en marche continue.

**Puissance thermique maximale de l'installation de combustion (exprimée en MW) :** Somme des puissances thermiques maximales unitaires de tous les appareils de combustion qui composent l'installation et qui sont susceptibles de fonctionner simultanément.

**PEFC / FSC :** Programme de reconnaissance des certifications forestières et Forest stewardship council. Ces certifications forestières garantissent au consommateur que le bois qu'il achète provient de forêts gérées durablement.

**Plaquettes forestières (cf Référentiel 2008-1-PF) :** Il s'agit de combustibles obtenus par broyage ou déchiquetage de tout ou partie de végétaux ligneux issus de peuplements forestiers et de plantations n'ayant subi aucune transformation (directement après exploitation). Du fait de leur origine, les plaquettes forestières peuvent contenir des fragments de bois, d'écorce, de feuilles ou d'aiguilles.

Le broyage ou le déchiquetage peuvent se réaliser en forêt, en bord de parcelle, sur place de dépôt, sur aire de stockage ou directement à l'entrée de la chaufferie et/ou de l'unité de transformation.

**Produits connexes des industries du bois (cf Référentiel 2008-2-CIB) :** Les produits connexes des industries du bois (ou sous-produits) sont constitués notamment de : écorces, sciures, copeaux, plaquettes et broyats, dosses, délignures, chutes de tronçonnage, chutes de production de merrains, chutes de placage, mises au rond des bois déroulés et noyaux de déroulage, chutes d'usinage de panneaux à base de bois, chutes de fabrication de parquets, menuiseries, éléments de charpentes. Certains peuvent contenir des adjuvants

chimiques qui peuvent ou non contenir des métaux lourds, et/ou organo-halogénés. Certains produits peuvent être considérés comme combustibles bois énergie (ex. panneaux de particules, bois aboutés, poutre en lamellé, ...), d'autres (ex. certains bois traités avec des produits de préservation) peuvent entrer dans la catégorie des combustibles de récupération.

**Produits en fin de vie (cf Référentiel 2008-3-PBFV) :** Il s'agit de bois provenant du broyage de palettes en fin de vie ou d'éléments en bois (mobilier, éléments en bois provenant de la déconstruction, etc.). Certains peuvent contenir des adjuvants et traitements. Selon les cas, ces produits entrent dans la catégorie combustibles bois énergie ou dans la catégorie combustibles de récupération.

**Productions lignocellulosiques :** Elles concernent la biomasse d'origine agricole et sylvicole :

- plantes annuelles (exemples : triticale, sorgho, chanvre etc..),
- plantes pluriannuelles (miscanthus, switchgrass etc...)
- taillis à courte ou très courte rotation de saules, peupliers, eucalyptus, robiniers etc..

**Taux d'actualisation :** L'actualisation est la méthode qui sert à ramener à une même base des flux financiers non directement comparables car se produisant à des dates différentes.

**Tep :** tonne équivalent pétrole = 11,63 MWh

**TRI :** taux de rentabilité interne (taux d'actualisation qui annule la VAN)

**VAN :** Valeur actuelle nette

## **Annexe 5 :** Note d'opportunité réalisée par la SPL ALTERN