



Sommaire

| | |
|--|----|
| Chapitre 1 Introduction | 1 |
| 1.1 Contexte et enjeux..... | 1 |
| 1.2 Les acteurs de la filière biomasse énergie | 6 |
| 1.3 Le rôle de l'ADEME..... | 9 |
| 1.4 Les unités utilisées | 9 |
| Chapitre 2 Production, transformation et livraison des combustibles bois | 13 |
| 2.1 Matières premières ligneuses : inventaire et classement réglementaire pour la combustion..... | 14 |
| 2.1.1 <i>Bois d'origine forestière, bocagère ou urbaine</i> | 15 |
| 2.1.2 <i>Sous-produits ou produits connexes de l'industrie du bois</i> | 22 |
| 2.1.3 <i>Les sous-produits agricoles et agroalimentaires</i> | 29 |
| 2.1.4 <i>Plantations dédiées et agroforesterie</i> | 31 |
| 2.1.5 <i>Classement réglementaire des bois comme combustibles ou déchets</i> | 36 |

| | |
|---|------------|
| 2.2 Production et caractéristiques des combustibles bois..... | 37 |
| 2.2.1 Transformation des matières premières en combustibles bois | 38 |
| 2.2.2 Caractéristiques et classification des bois déchiquetés..... | 62 |
| 2.2.3 Caractéristiques et classification des granulés de bois..... | 81 |
| 2.3 Livraison des biocombustibles..... | 84 |
| 2.3.1 Choix du mode de transport | 84 |
| 2.3.2 Chargement du matériel de transport..... | 85 |
| 2.3.3 Livraison au silo de stockage de la chaufferie..... | 86 |
| Chapitre 3 Production et fourniture d'énergie..... | 87 |
| 3.1 Technologies des chaufferies bois..... | 88 |
| 3.1.1 Chaufferies au bois déchiqueté..... | 88 |
| 3.1.2 Chaufferies aux granulés de bois | 105 |
| 3.1.3 Chaufferies brûlant d'autres biomasses..... | 111 |
| 3.1.4 Générateur de chaleur..... | 112 |
| 3.1.5 Traitement des fumées | 131 |
| 3.1.6 Décendrage | 140 |
| 3.1.7 Armoire de commande et de régulation..... | 147 |
| 3.2 Conception et dimensionnement des projets de chaufferies bois et de réseaux de chaleur | 149 |
| 3.2.1 Paramètres clé d'une chaufferie | 149 |
| 3.2.2 Dimensionnement des projets de chaufferies bois | 159 |
| 3.2.3 Dimensionnement d'un réseau de chaleur..... | 163 |
| 3.3 Exploitation d'une chaufferie bois..... | 169 |
| 3.4 Aspects réglementaires | 171 |
| Chapitre 4 Montage des projets..... | 175 |
| 4.1 Typologie des projets | 175 |
| 4.1.1 Les chaufferies dédiées à un seul établissement ou usager | 175 |
| 4.1.2 Les chaufferies desservant plusieurs établissements ou groupes de logements | 178 |
| 4.1.3 Pertinence du granulé de bois dans différentes situations | 183 |
| 4.1.4 Exemples d'installations..... | 186 |
| 4.2 Les étapes d'un projet | 194 |
| 4.2.1 Évaluation de la pertinence d'un projet | 195 |
| 4.2.2 Réalisation d'une étude de faisabilité..... | 196 |
| 4.2.3 Décision du maître d'ouvrage | 196 |

| | |
|--|------------|
| 4.2.4 Préparation, lancement et dépouillement des appels d'offres (loi MOP, loi Sapin DSP)..... | 197 |
| 4.2.5 Construction et mise en route de la chaufferie bois..... | 197 |
| 4.2.6 Suivi du fonctionnement..... | 197 |
| 4.3 Structuration de l'approvisionnement en combustibles bois..... | 198 |
| 4.3.1 Contrat de fourniture de combustible bois..... | 198 |
| 4.3.2 Prix de vente des combustibles..... | 200 |
| 4.3.3 TVA liée aux combustibles bois..... | 204 |
| 4.4 Montage juridique..... | 205 |
| 4.4.1 Nature de la maîtrise d'ouvrage..... | 205 |
| 4.4.2 Montages juridiques..... | 206 |
| 4.4.3 Synthèse..... | 212 |
| 4.4.4 Mutualisation de la maîtrise d'ouvrage..... | 215 |
| 4.5 Analyse économique..... | 218 |
| 4.5.1 Paramètres économiques clés..... | 218 |
| 4.5.2 Analyse de la viabilité économique d'un projet..... | 227 |
| 4.6 Montage financier..... | 231 |
| 4.6.1 Quels sont les besoins de financement ?..... | 231 |
| 4.6.2 Qui porte le financement ? (cf. § 4.4.3)..... | 231 |
| 4.6.3 Comment couvrir les besoins en financement ?..... | 231 |
| 4.6.4 Critères de « bancabilité » d'un projet bois-énergie..... | 232 |
| 4.7 Impacts d'une chaufferie bois sur son environnement..... | 233 |
| 4.7.1 Impacts sur l'emploi..... | 233 |
| 4.7.2 Impacts sur les émissions de CO ₂ | 235 |
| 4.7.3 Impacts sur la pollution atmosphérique..... | 238 |
| 4.7.4 Impacts sur l'écosystème forestier..... | 240 |
| Synthèse : 5 recommandations pour réussir un projet..... | 243 |
| Références bibliographiques..... | 247 |
| Glossaire..... | 257 |
| Sigles..... | 261 |
| Liste des figures..... | 265 |
| Liste des tableaux..... | 271 |