



**Comité Interprofessionnel du Bois-Energie**

**2006-2015  
10 années de mobilisation  
des professionnels  
du bois-énergie collectif et industriel**





**2006-2015**  
**10 années de mobilisation**  
**des professionnels du**  
**bois-énergie collectif et industriel**

---

Table des matières

<b><u>VISIONS CROISEES SUR LE CIBE .....</u></b>	<b><u>4</u></b>
<b>BRUNO DE MONCLIN, PRESIDENT DU CIBE.....</b>	<b>4</b>
<b>SERGE DEFAYE, PRESIDENT D'HONNEUR DU CIBE .....</b>	<b>5</b>
<b><u>LE CIBE, UNE ASSOCIATION TECHNIQUE AU SERVICE DE LA FILIERE .....</u></b>	<b><u>6</u></b>
<b>REPERES.....</b>	<b>6</b>
<b>MISSIONS ET ACTIONS .....</b>	<b>6</b>
<b><u>LES COMMISSIONS DU CIBE, UN OUTIL UNIQUE ET PERFORMANT DE MUTUALISATION .....</u></b>	<b><u>7</u></b>
<b>FONCTIONNEMENT .....</b>	<b>7</b>
<b>COMMISSIONS.....</b>	<b>7</b>
<b>COMMISSION APR : APPROVISIONNEMENT DES CHAUFFERIES ET BIOCOMBUSTIBLES.....</b>	<b>8</b>
<b>COMMISSION REX : RETOUR D'EXPERIENCES DE CONCEPTION, CONSTRUCTION ET EXPLOITATION.....</b>	<b>10</b>
<b>COMMISSION RES/MOP : ÉTAT DES LIEUX ET PROMOTION DE LA CHALEUR / MONTAGE DES PROJETS AUX PLANS ADMINISTRATIF, FINANCIER ET FISCAL .....</b>	<b>12</b>
<b>COMMISSION ANI : ANIMATION BOIS-ENERGIE .....</b>	<b>14</b>
<b><u>EXEMPLES DE TRAVAUX PHARES DU CIBE FICHES-RESUMES .....</u></b>	<b><u>16</u></b>
<b>PLAN D'APPROVISIONNEMENT ET TRAÇABILITE DES COMBUSTIBLES LIVRES EN CHAUFFERIE BOIS .....</b>	<b>17</b>
<b>ELABORATION DES OUTILS DE SUIVI DES PRIX ET INDEXATION DES COMBUSTIBLES.....</b>	<b>18</b>
<b>CONTROLE QUALITE ET MODES DE FACTURATION DES COMBUSTIBLES LIVRES EN CHAUFFERIE : BONNES PRATIQUES D'APPROVISIONNEMENT.....</b>	<b>19</b>
<b>DIAGNOSTICS REGIONAUX SUR LA STRUCTURATION DE L'APPROVISIONNEMENT ET EVALUATION DES PERSPECTIVES DE MOBILISATION DE LA BIOMASSE FORESTIERE .....</b>	<b>20</b>
<b>CHAUDIERES BOIS A CONDENSATION :.....</b>	<b>21</b>
<b>INTERETS ET EXIGENCES D'UNE TECHNOLOGIE EMERGENTE, VERS HAUTE PERFORMANCE ENERGETIQUE .....</b>	<b>21</b>
<b>REDUCTION DES EMISSIONS D'OXYDES D'AZOTE ISSUES DE LA COMBUSTION DU BOIS EN CHAUDIERE.....</b>	<b>22</b>
<b>COMPARAISON DES DIFFERENTS SYSTEMES DE SOUTIEN A LA PRODUCTION D'ENERGIE A PARTIR DE BIOMASSE .....</b>	<b>23</b>
<b>CHAUFFERIES COLLECTIVES ET RESEAUX DE CHALEUR AU BOIS : SENSIBILITE DE LA RENTABILITE D'UN PROJET AUX PARAMETRES TECHNICO-ECONOMIQUES .....</b>	<b>24</b>
<b>POINTS-CLES RELATIFS AU FINANCEMENT DES INSTALLATIONS BOIS-ENERGIE .....</b>	<b>25</b>
<b>POINTS SENSIBLES D'UN PROJET BOIS-ENERGIE ET MAITRISE DES RISQUES QUI Y SONT LIES .....</b>	<b>26</b>
<b>CHAUFFERIES BOIS ET RESEAUX DE CHALEUR : OBSTACLES JURIDIQUES, REGLEMENTAIRES OU FISCAUX .....</b>	<b>27</b>
<b>VALORISATION DU ROLE DE L'ANIMATEUR BOIS-ENERGIE .....</b>	<b>29</b>
<b>RECENSEMENT DES INSTALLATIONS BOIS-ENERGIE .....</b>	<b>30</b>
<b>RETOURS D'EXPERIENCES EN TERMES DE PROBLEMATIQUES DE LIVRAISON DE COMBUSTIBLES BOIS.....</b>	<b>31</b>

### **Bruno de MONCLIN, Président du CIBE**

**Laisse-moi rêver que j'ai dix ans !**

« C'est pas vrai que j'ai dix ans », nous a chanté Alain SOUCHON. Et pourtant si, et ces dix ans nous ont pas mal occupés !

**Il y a dix ans**, l'usage du bois-énergie pour le Collectif et l'industrie n'existait pas. On citait comme une curiosité issue du paléolithique la Chaufferie de Vitry-le-François, qui a toujours bon pied, bon œil d'ailleurs.

**Il y a dix ans**, pas un énergéticien n'était capable de dire un mot sur le combustible bois, obnubilé par les performances techniques et économiques du gaz.

**Il y a dix ans**, le pellet était encore dans la catégorie « innovation » et quelques industriels avisés commençaient à s'y intéresser.

**Il y a dix ans**, les connexes de scierie et le bois en fin de vie n'étaient pas ou peu valorisés, représentant une perte importante de valeur pour la filière amont.

**Mais il y a dix ans**, un groupe de passionnés s'est constitué, poussé par des objectifs tant économiques qu'environnementaux, a identifié ce gisement de valeur ajoutée et s'est attaqué à ce qui manquait le plus : un socle d'informations et un partage de savoir-faire. Là-dessus est venu se greffer le Fonds Chaleur, qui a pu donner, grâce au terreau ainsi constitué, sa pleine efficacité.

Beaucoup reste à faire. Le Bois-Energie est victime de son succès ; dans un premier temps, il a un peu déstabilisé le monde de la Forêt ; parallèlement, les Services de l'Etat n'ont pas observé son développement sans réagir pour l'encadrer. Aujourd'hui, nous arrivons à un palier de maturité qui donne une pleine légitimité à cette énergie renouvelable, qui, si elle n'existait pas, rendrait les objectifs ambitieux des gouvernements totalement illusoires.

**A nous de construire l'avenir, avec un bois-énergie qui aura sa place obligatoire dans le mix énergétique et qui aura su gérer sa ressource en concert avec les autres producteurs et utilisateurs de bois.**



## Serge DEFAYE, Président d'honneur du CIBE

### **Un développement tributaire du baril de pétrole et des politiques publiques**

Pour savoir où l'on va, il faut savoir d'où l'on vient et où on en est.

Le bois-énergie, sous ses déclinaisons collective et industrielle, était inexistant dans l'hexagone avant les chocs pétroliers des années 70, si l'on excepte les chaufferies des entreprises du bois qui brûlent sous-produits et déchets de process.

Son développement qui démarre à la charnière des années 80 sera étroitement dépendant :

- du **prix directeur du baril de pétrole** qui détermine, directement ou indirectement, les prix des combustibles fossiles ;
- des **politiques publiques de soutien** qui ne s'inscriront pas toujours, hélas, dans la continuité.



Après une période d'engouement de 1980 à 85, le contre-choc pétrolier de 86 va mettre pratiquement un coup d'arrêt aux projets collectif et industriel et ce, jusqu'au choc pétrolier rampant de 2005 à 2013, période pendant laquelle on assiste à un redéploiement à vaste échelle. Le lancement du plan « Bois-énergie et développement local » de l'ADEME en 94/95, ne réussira pas à contrebalancer l'obstacle de références fossiles particulièrement basses.

Par contre, le **Fonds Chaleur, à partir de 2009/2010, dans le contexte haussier des énergies concurrentes, aura un véritable effet de levier** : les réalisations vont alors se multiplier, encouragées par ailleurs par l'application d'un taux de TVA réduit aux réseaux de chaleur vertueux (à compter de 2006).

Depuis la seconde moitié de 2014, la situation s'assombrit à nouveau avec un baril inférieur à 50 \$. Des projets se concrétisent néanmoins grâce aux subventions à la hausse, à des taux d'intérêt très bas et à la contribution énergie-climat. Dans une conjoncture énergétique redevenue très défavorable aux alternatives renouvelables, **ces éléments positifs viennent faciliter les décisions d'investissement des collectivités, des opérateurs énergétiques et des industriels**, confortées également par une prise de conscience environnementale (Conférence internationale sur Climat « COP 21 », Loi sur la Transition Énergétique), dorénavant mieux partagée par les acteurs publics et privés qu'au cours des décennies précédentes.

## Le CIBE, une association technique au service de la filière

### Repères

Les professionnels du bois-énergie se sont mobilisés pour l'utilisation énergétique du bois dans le secteur collectif / tertiaire. Cela s'est traduit par une structuration de la filière, d'une façon informelle tout d'abord avec la CIBE (Commission Interprofessionnelle du Bois-Energie) de 2000 à 2006 sous l'égide de l'ATEE, de Biomasse Normandie et d'AMORCE, puis, formelle avec la création de l'association loi 1901, le « CIBE » (Comité Interprofessionnel du Bois-Energie), en 2006.

**Le CIBE regroupe l'ensemble des professionnels du bois-énergie** de l'amont (forestiers, détenteurs de ressources, producteurs de combustibles, transformateurs) à l'aval (maîtres d'ouvrage de chaufferies, exploitants de chauffage, maîtres d'œuvre, chaudiéristes, structures d'animation,...). Il est aujourd'hui reconnu comme **le référent sur les questionnements techniques, réglementaires, économiques et environnementaux du bois-énergie**, mais aussi comme une entité nationale garante de l'intérêt collectif et public du développement du bois-énergie

### Missions et actions

Le CIBE a pour objet de promouvoir l'utilisation, dans les chaufferies, du bois-énergie et autres biomasses ligno-cellulosiques, ci-après dénommés "bois-énergie" par simplification, en

- organisant tous échanges de vues et d'expériences entre ses membres ;
- rassemblant, analysant et diffusant toutes informations économiques, réglementaires, techniques utiles ;
- proposant, aux Pouvoirs publics et institutions spécialisées, les mesures techniques propres à favoriser le développement du bois-énergie ;
- organisant des actions de formation ;
- conduisant ou s'associant à toutes actions relatives au développement de la valorisation du bois-énergie, plus généralement.

Pour réaliser son objet, l'association se propose de :

- constituer et animer des groupes de travail thématiques (commissions);
- organiser et participer à des réunions d'informations, des colloques, des actions de sensibilisation, des stages de formation ;
- conduire, coordonner ou s'associer à la réalisation d'études ;
- et plus généralement d'utiliser tous les autres moyens susceptibles de concourir à la réalisation de l'objet social.

## Les commissions du CIBE, un outil unique et performant de mutualisation

### Fonctionnement

Les travaux/ échanges/consultations du CIBE se font au sein de ses **commissions**.

Elles **se réunissent** en plénière, **4 à 5 fois par an**. En parallèle, des **groupes de travail** se forment autour d'un projet. Les groupes de travail, constitués en fonction des actions définies comme prioritaires, travaillent à partir des contributions des membres et notamment leur retour d'expériences jusqu'à la rédaction d'une synthèse ou d'un livrable. Les travaux issus de ces groupes sont ensuite présentés, débattus et validés par la commission.

Ainsi, les commissions sont des **lieux de débat et d'échanges** sur les travaux du CIBE (programmation, réalisation, diffusion et valorisation), ainsi que des lieux de consultation sur l'actualité (exemple : comité stratégique de filière), sur les demandes des institutionnels.

### Commissions

Le CIBE est structuré en plusieurs commissions, consacrées aux thématiques suivantes et enjeux majeures de la filière bois-énergie :

- **Commission APR** : Approvisionnement des chaufferies et biocombustibles
- **Commission REX** : Retour d'expériences de conception, construction et exploitation
- **Commission RES / MOP** : État des lieux et promotion de la chaleur dans l'habitat, le tertiaire, les réseaux de chaleur et l'industrie / Montage des projets aux plans administratif, financier et fiscal
- **Commission ANI** : Animation bois-énergie



**Appui aux filières d'approvisionnement des chaufferies bois.**  
Le CIBE établit des outils à partir de l'expertise et des retours des professionnels sur les conditions de mobilisation de la ressource bois, sa transformation, la caractérisation des combustibles et les indices de prix.

**Appui aux porteurs de projets de chaufferies bois et réseaux de chaleur.**  
Dans l'habitat, le tertiaire ou l'industrie, le CIBE apporte son savoir-faire dans le dimensionnement, le montage, le développement et la promotion des projets. Par le recensement des modes de financement, l'analyse des taxes et instruments de marché et la typologie des projets, il aide à renforcer leur équilibre économique.

**Appui à la définition des bonnes pratiques.**  
Par la collecte des retours d'expériences de conception, construction et exploitation des installations au bois, cette commission s'attache à favoriser la coopération entre les nombreux intervenants, à définir les règles de l'art et ainsi à accroître la performance de la filière. Elle accompagne également la recherche et la promotion des innovations.

**Appui au réseau d'animation et de promotion du bois-énergie industriel et collectif.**  
Le CIBE coordonne le réseau d'animateurs bois-énergie afin de mutualiser les outils et bonnes pratiques de promotion de cette énergie. Ces échanges permettent aux structures d'animation, réparties sur l'ensemble du territoire, d'apporter une vision globale indispensable à un développement cohérent de la filière.

## Commission APR : Approvisionnement des chaufferies et biocombustibles



En matière d'approvisionnement des chaufferies bois, on constate une grande variété de situations, menant à de fortes disparités en termes de qualité des prestations des fournisseurs et de prix pratiqués. On observe également des zones mal couvertes parce que le nombre de chaufferies en place est insuffisant, ainsi que des lacunes de valorisation des produits d'origine forestière.

Prenant acte de cette situation, le travail du CIBE consiste à élaborer des recommandations autour des axes suivants :

- le **développement de l'approvisionnement** des chaufferies collectives et industrielles et ses prospectives ;
- le **suivi des ressources bois** et plus largement biomasse mobilisées par les chaufferies collectives et industrielles ;
- les **informations, données techniques et référentiels** relatifs aux pré-négociations, négociations, finalisations et réalisations de **contrats entre fournisseurs et consommateurs** (collectifs, industriels ou individuels).

La commission APR a ainsi pour objectif de venir en appui et d'aider les professionnels (détenteurs de ressources, approvisionneurs, consommateurs, bureaux d'études...) à renforcer les filières d'approvisionnement, notamment en développant des règles communes et les bonnes pratiques.

**Ainsi, les travaux abordés par la commission APR ont été les suivants :**

- **Marché du bois : Coûts de production, prix du bois-énergie et indexation contractuelle**
  - Coûts de production des combustibles bois déchiquetés
  - Prix du bois-énergie (soutien à la mise en place de l'enquête CEEB)
  - Indexation des prix du combustible bois
  - Modes de facturation
- **Caractérisation des combustibles : Référentiels, normes et classification combustibles**
  - Etat des lieux et suivi des normes biocombustibles CEN/TC 335
  - Classification simplifiée des combustibles bois déchiquetés
  - Caractérisation des bois en fin de vie
  - Contrôle qualité
- **Mobilisation de la ressource / structuration de l'approvisionnement / Retour d'expériences régionales**
  - Contrats d'approvisionnement : guide de recommandation et modèles
  - Traçabilité des plans d'approvisionnement
  - Suivi des approvisionneurs
  - Diagnostics régionaux des problématiques d'approvisionnement et outils de dynamisation identifiés (9 régions)
  - Accroissement de la mobilisation de plaquettes forestières

Co-Présidents : Tammouz Eñaut HELOU (FNEDT) et Jacques PROY (NEOEN)

Animateurs/secrétaires : Clarisse FISCHER (CIBE) [c.fischer@cibe.fr](mailto:c.fischer@cibe.fr)



**Témoignage de Rémi GROVEL, cabinet « Forêt Energie Ressources », Secrétaire/Animateur de la commission de 2008 à 2012.**

Adhérent depuis la création du CIBE, j'ai eu la lourde tâche mais également tout le plaisir et l'avantage d'animer la Commission « Approvisionnement et biocombustibles » du CIBE entre 2008 et 2012. Ces cinq années ont été très riches d'expériences partagées et de débats passionnés sur un enjeu majeur pour la filière : les **gisements combustibles**, leur **qualité** et la constitution d'**outils de bonnes pratiques** (contrat d'approvisionnement, classification des combustibles, prix du bois énergie, indexation, contrôle qualité et modes de facturation, plans d'approvisionnement et traçabilité des combustibles, etc.)



Ces années de travail au sein du CIBE ont aussi permis de **tisser des réseaux** de liens avec un grand nombre d'adhérents dispersés dans diverses régions, que je n'aurai pu croiser que rarement voire pas du tout sans le CIBE. Or, la constitution de ces réseaux est essentielle pour bien **comprendre la filière bois-énergie dans toute sa diversité** et être en capacité d'aborder tant les **sujets techniques** que les **sujets d'actualité** (évolution de la filière) dans toutes leurs dimensions, sans *a priori* et en intégrant les variabilités régionales, surtout lorsqu'il s'agit d'approvisionnement où les contextes régionaux de disponibilité et d'accessibilité aux gisements priment sur le contexte national.

Car ce sont bien la diversité des points de vue et la variabilité des contextes régionaux qui font la richesse des échanges et des résultats obtenus par le CIBE. Le CIBE n'a pas à dire l'orthodoxie de la filière bois-énergie mais à **porter les problématiques réelles rencontrées sur le terrain et à apporter des éléments de réponse sur des questionnements communs** entre des acteurs dispersés dans les régions à **partir de retours d'expériences différents mais partagés et analysés**.

Plus qu'une interprofession, le CIBE représente avant tout pour moi une **formidable plateforme de dialogue et d'échanges d'expériences entre les différents acteurs de la filière bois-énergie**, et notamment une **passerelle indispensable entre le monde de la forêt et du bois**, celui des **énergéticiens et des chauffagistes**, et celui des **maîtres d'ouvrage de projet et de leurs assistants** (ingénierie, structures d'animation). C'est un espace de circulation et de partage de l'information et un outil unique de constitution de savoirs communs pour la filière, à partir d'un lien direct entre les projets et acteurs sur le terrain d'un côté, et les partenaires institutionnels et financiers de la filière de l'autre. Dans ce sens, la Commission « Approvisionnement » a fait beaucoup pour le rapprochement entre les acteurs de la forêt et les opérateurs de chaufferies bois dans une compréhension commune de la nécessité et des conditions de durabilité d'une filière combustibles de qualité.

Pour finir, je dirai que l'atout indéniable du fonctionnement du CIBE réside dans la rencontre et le dialogue entre des personnes d'horizons divers qui ont la volonté de partager l'information. Certes, chacun cherche à répondre en priorité à ses problèmes spécifiques et immédiats, et pour certains parfois à tirer parti des échanges en limitant leur contribution et le partage d'informations pour éviter de dévoiler leur stratégie. Mais ces comportements sont peu nombreux et tendent vite à disparaître dès lors que l'on comprend que la richesse du CIBE et sa capacité à éclairer la filière et tous ses acteurs, donc soi-même, réside dans la qualité d'écoute de points de vue différents et dans la contribution active de chacun à l'élaboration de bonnes pratiques bénéfiques à toute la filière.

## Commission REX : Retour d'expériences de conception, construction et exploitation



La conception, la mise en œuvre et l'exploitation d'une chaufferie collective au bois, avec ou sans réseau de chaleur, suppose une coopération entre de nombreux intervenants, de l'étude de faisabilité à la mise en service et à la gestion quotidienne des équipements (et, le cas échéant, du réseau jusqu'aux sous-stations). Ce partenariat n'est pas toujours simple à organiser et des difficultés peuvent survenir au niveau des interfaces, entraînant des dysfonctionnements.

La commission REX a ainsi pour objectif d'analyser le retour d'expérience d'installations bois-énergie et d'en tirer des enseignements génériques permettant de contribuer à bâtir les règles de l'art.

Trois méthodes d'investigation, complémentaires l'une de l'autre, sont appliquées par la commission :

- **l'analyse chronologique d'un projet**, depuis la promotion du bois-énergie et l'idée première du maître d'ouvrage jusqu'à l'exploitation quotidienne de l'installation ;
- **l'étude des dysfonctionnements techniques** observés lors du fonctionnement de la chaudière bois ;
- **l'analyse et la comparaison de technologies** (atouts/faiblesses).

Les conclusions des travaux de la commission doivent permettre, par leur vulgarisation et leur prise en compte, de rendre plus performant le parc national de chaufferies bois et d'évaluer une réalisation en termes de résultats obtenus par rapport à ceux escomptés à l'origine, afin de définir si besoin les actions correctives, confortatives ou d'optimisation.

**Ainsi, les travaux abordés par la commission REX ont été les suivants :**

- **Analyse chronologique d'un projet :**
  - Acteurs d'un projet bois-énergie
  - Bonnes pratiques d'exploitation des chaufferies
- **Etude des dysfonctionnements techniques :**
  - Stockage du combustible
  - Combustion du bois
- **Analyse et la comparaison de technologies (atouts/faiblesses) :**
  - Adéquation entre moyens de production et besoins en énergie
  - Réduction des émissions issues de la combustion du bois en chaudière
  - Condensation/dépoussiérage des fumées
  - Bonnes pratiques de l'exploitation des chaufferies
  - Chaufferies en container
- **Valorisation des cendres**
- **Génie civil des projets bois-énergie**

Co-Présidents : Christophe PASCUAL (Cofely/Cylergie) et Sylvain THOLLET (GIRUS)

Animateur/secrétaire : Jean-Pierre TACHET (CIBE) [jp.tachet@cibe.fr](mailto:jp.tachet@cibe.fr)

## Témoignage de Christophe PASCUAL, responsable de programme à Cofely/Cylergie, Président de la commission depuis 2008

Je tiens à rappeler le travail fondamental de l'animateur/secrétaire de cette commission, Jean-Pierre TACHET (Conseiller technique au CIBE), qui a succédé à Stéphane COUSIN (Chargé de mission à Biomasse Normandie).

Pour moi, la commission « Retour d'expériences de conception, construction et exploitation » a pour objectif d'analyser le retour d'expérience d'installations bois énergie et d'en tirer des enseignements génériques permettant de contribuer à bâtir les règles de l'art.

Au fil du temps, différentes approches ont été suivies :

- l'étude « **pas à pas** » du montage d'un projet, depuis la promotion du bois énergie et l'idée première du maître d'ouvrage jusqu'à l'exploitation quotidienne de l'installation ;
- l'étude des **dysfonctionnements** techniques observés lors du fonctionnement de la chaudière bois,
- l'analyse de solutions nouvelles pouvant améliorer la **performance** des installations,
- l'optimisation des modes de **conduite**.

Les conclusions des travaux de la commission doivent permettre, par leur vulgarisation et leur prise en compte, de rendre plus performant le parc national de chaufferies bois et d'évaluer une réalisation en termes de résultats obtenus par rapport à ceux escomptés à l'origine, afin de définir si besoin les actions correctives, confortatives ou d'optimisation.

Quatre travaux ont particulièrement attiré mon attention :

- Retour d'expérience sur le **génie civil** des chaufferies bois :

Ce travail recense les éléments de caractérisation des différents postes de génie civil : descriptif technique, contraintes de mise en œuvre, coût...

Il identifie les phases d'un projet au cours desquelles des choix ou actes essentiels sont faits en matière de génie civil.

Il identifie les acteurs concernés et des interfaces éventuelles.

Il recense les dysfonctionnements potentiels (dérive des coûts, non fonctionnalité...).

Il fait des recommandations pour optimiser les projets.

- Retour d'expérience sur les **chaufferies en container** :

Ces installations sont très développées en Autriche par exemple pour des puissances de moins de 200 kW.

Le document produit décrit les différentes solutions présentes en France, leurs intérêts, les points d'attention à ne pas négliger. Des cas pratiques de réalisation sont présentés.

- **Mise en service** des installations :

Cette période, qui se situe à l'interface de la construction et de l'exploitation, est déterminante pour la réussite des opérations, particulièrement pour les petites installations qui ne disposent quelquefois que de structures de gestion légères. A partir de l'analyse détaillée de la partie concernée de la procédure QM Bois en vigueur dans les pays germanophones, d'une part, et des pratiques des constructeurs et des exploitants ainsi que du retour d'expérience de terrain (alimenté en partie par le réseau des animateurs régionaux), d'autre part, ce travail rappelle les principes selon lesquels la mise en exploitation des chaufferies doit être faite et on établit les conditions qui doivent permettre de les satisfaire (formation, documents, procédures de conduite et de maintenance, diagnostics...).

Ce sujet a été traité avec la contribution de la commission ANI.

- **Condensation des fumées** sur les chaudières bois



## Commission RES/MOP : État des lieux et promotion de la chaleur / Montage des projets aux plans administratif, financier et fiscal



La connaissance du parc des chaufferies et réseaux de chaleur au bois (sous les angles technique, juridique...) est essentielle pour le développement de futurs projets. Des démarches de promotion de ce mode de production de chaleur sont également indispensables à la bonne dynamisation de ce secteur.

La rentabilité d'une chaufferie bois est généralement assez faible compte tenu des investissements à consentir : l'équilibre économique d'un projet requiert souvent l'octroi de subventions aux investissements et est favorisé par une fiscalité favorable au bois.

De nouveaux instruments de marché (quotas de CO2, certificats d'économie d'énergie...) pourraient contribuer à favoriser le développement du bois-énergie mais leur maniement est complexe et l'impact qu'on peut en attendre encore à approfondir. Enfin, dans les domaines administratif, juridique et fiscal, le montage d'une chaufferie bois, a fortiori lorsqu'elle est associée à un réseau de chaleur, relève encore souvent du parcours du combattant et s'étale sur plusieurs années.

Les objectifs de la commission sont :

- **d'approfondir l'investigation pour un panel de réseaux** représentatifs du parc en exploitation ;
- **d'identifier les besoins des collectivités et de leurs exploitants**, notamment en matière administrative et juridique, à tous les stades de l'élaboration d'un projet (de l'étude préalable au contrôle de l'exécution du service) ;
- **de proposer un programme d'action pour le développement de ces chaufferies et réseaux**
- **recenser, aux plans national et régional, les modes de financements publics et assimilés** des différentes catégories de projets ;
- **réaliser une typologie des projets et effectuer des simulations** à partir de cas concrets afin d'évaluer l'efficacité et l'impact des aides et modes de financement disponibles ;
- **proposer des mesures incitatives** pour des opérations dans l'industrie ou l'habitat/tertiaire, a priori intéressantes au plan technico-économique mais qui n'aboutissent pas faute de soutien ou de financement approprié.

**Ainsi, les travaux abordés par la commission RES/MOP ont été les suivants :**

- **Modes de gestion des projets bois-énergie**
- **Financement et rentabilité des projets bois-énergie**
  - Rentabilité
  - Financement
  - Aides publiques et mécanismes de marché
  - Fiscalité
  - Simulations économiques
- **Levée des obstacles au développement du bois-énergie :**
  - Freins au développement de la biomasse comme source d'énergie dans l'industrie
  - Chaufferies bois et réseaux de chaleur : obstacles juridiques, réglementaires et fiscaux
- **Document de communication sur les réseaux de chaleur**
- **Enquête annuelle sur les réseaux de chaleur**
- **Identification des besoins des collectivités et de leurs exploitants :**
  - Tarification de la chaleur
  - Organisation de journées techniques sur les réseaux de chaleur au bois
- **Proposition d'un programme d'action pour le développement de ces chaufferies et réseaux :**
  - Potentiel de développement des réseaux de chaleur existants

Co-Présidents : Bertrand GUILLEMOT (DALKIA) et Nibal EL ALAM (KAIROS INGENIERIE)

Animateur/secrétaire : Stéphane COUSIN (CIBE) [s.cousin@cibe.fr](mailto:s.cousin@cibe.fr)

## Témoignage de Daniel CAPPE, Vice-Président de l'ATEE, co-Président de la commission MOP de 2006 à 2014

Tout d'abord, je tiens à remercier les trois **secrétaires/animateurs** successifs de cette commission : Jérôme BOUGELOT (Calia conseil), Jean-Michel SERVANT (Perdurance, à l'époque) et Stéphane COUSIN (Biomasse Normandie, à l'époque), chevilles-ouvrières indispensables :

- aux échanges constructifs et cadrés au sein de cette commission ;
- à l'élaboration des travaux.

Ensuite, je voudrais insister sur la **diversité de la composition** de cette commission : bureaux d'études, porteurs de projets, exploitants, financeurs, mais aussi fédérations/organismes nationaux. Nous avons donc œuvré au **rapprochement des points de vue**, par exemple en ce qui concerne le raisonnement en coût global, le cadrage de la situation de référence, ou bien la mise en place de définitions communes, comme le Taux de Rentabilité Interne (TRI) normatif.



Tous ces acteurs ont fait preuve d'une **grande transparence** et je le salue. Cela a permis de mettre sur pied notamment un **simulateur de rentabilité économique de projets** (voir page 24) qui met en évidence l'influence des différents paramètres technico-économiques d'un projet sur sa rentabilité économique. Cet outil a fait d'ailleurs appel aux résultats des travaux sur les coûts du bois-énergie de la commission APR, ce qui fait de la commission MOP, une **réelle commission intégrée** du CIBE. Longuement présenté et explicité à tous les adhérents du CIBE depuis 2009, ce simulateur mériterait sans doute aujourd'hui un travail de toilettage afin de le rendre apte à prendre en compte tous les types d'incitations financières actuelles.

La clarification des **modes de gestion des réseaux** de chaleur et chaufferies dédiées a également été un travail d'ampleur pour cette commission qui en a comparé et analysé les caractéristiques en fonction des maîtres d'ouvrage.

Par ailleurs, après dix ans d'efforts, le CIBE, associé à d'autres partenaires nationaux (ATEE, AMORCE, FEDENE,...) a permis l'obtention d'une aide financière dédiée à la chaleur renouvelable, le **Fond Chaleur**. Et la commission MOP a soutenu et soutient, en permanence, l'ADEME pour en définir et en optimiser les contours.

Enfin, au-delà, de ses travaux programmés à l'avance, en concertation avec l'ADEME, la commission MOP a souvent dû réagir à l'actualité :

- nouveaux outils de financement (quotas CO<sub>2</sub>, projets domestiques, certificats d'économie d'énergie,...) ;
- évolution de la TVA ;
- réaction à des projets d'écotaxe ;
- opportunités liées au Grenelle de l'Environnement puis à la loi de Transition Énergétique ;
- freins juridiques, réglementaires et fiscaux (voir page 27).

*Daniel CAPPE est vice-président de l'ATEE, association qu'il a contribué à créer en 1978 pour regrouper les acteurs de la maîtrise de l'énergie en France. Ingénieur chimiste, énergéticien et IAE de Paris, il a travaillé principalement pour Valeo et Dalkia (Veolia Environnement). Au cours de sa carrière, il a développé des outils de systèmes de management de l'énergie qui font référence aujourd'hui et a contribué au développement de la chaleur d'origine renouvelable (bois-énergie notamment). Il est à l'origine du fort positionnement de l'ATEE pour la mise en place du dispositif des Certificats d'économies d'énergie.*

## Commission ANI : Animation bois-énergie



De nombreuses structures d'animation bois-énergie ont été mises en place suite au premier « plan bois-énergie et développement local » de l'ADEME en 1994.

En 2010, le CIBE a créé une commission « Animation bois-énergie ». Elle a pour objectifs de:

- **créer un réseau** d'animateurs bois-énergie pour :
  - échanger sur différents thèmes
  - recenser, identifier les structures d'animation
  - créer les outils communs de travail
- donner un **véritable rôle aux animateurs** vis-à-vis des maîtres d'ouvrage, bureaux d'études, architectes...
- apporter aux partenaires financiers un **regard global sur la filière bois-énergie** :
  - compilation de données
  - analyse de la filière et discussions d'orientations
  - élaboration de perspectives

**Ainsi, les travaux abordés par la commission ANI ont été les suivants :**

- **Consolidation du réseau et de ses compétences :**
  - Recensement et caractérisation des structures d'animation (dont les modes de financement)
  - Organisation de rencontres techniques annuelles
  - Mutualisation des outils (cahiers de charges,...), connaissances et retours d'expériences (problématique de livraison de combustibles,...)
    - Animation d'un forum en ligne (questions/réponses)
    - Base documentaire commune des données bois-énergie
  - Développement de partenariats locaux
- **Valorisation des structures d'animation :**
  - Développement de communication sur l'animation bois-énergie
  - Participation au Salon annuel Bois Energie
- **Suivis territoriaux et veille nationale**
  - Recensement des installations bois-énergie

Co-Présidents : Annick FABBI (Bois-énergie 15 et méthanisation) et Chloé LINDINGRE (Communes Forestières Champagne-Ardenne)

Animateur/secrétaire : Elodie PAYEN (CIBE) [e.payen@cibe.fr](mailto:e.payen@cibe.fr)

**Témoignage d'Annick FABBI, Directrice de l'association « Bois énergie 15 et méthanisation », co-Présidente de la commission depuis sa création en 2010**

Les travaux du CIBE ont débuté en 2006 mais la commission « Animation » n'a vu réellement le jour qu'en 2010. La filière bois-énergie dans son grand ensemble s'est progressivement rendu compte que le **métier « d'animateur bois énergie » était à la croisée des chemins de tous les travaux et commissions du CIBE**, incontournable car indépendant et sans aucun rôle commercial. La pièce centrale d'un puzzle d'acteurs qui méritent de mieux se connaître et se comprendre !

Aussi, cette commission, dont j'assume la co-présidence depuis son démarrage, a eu comme premier travail, le **recensement de toutes les structures** : associatives, indépendantes ou en fédération ou mais aussi Parc naturels régionaux, Syndicats d'Énergie,...

Elles assurent le travail, parfois dans l'ombre et souvent de fourmi, d'animateur bois énergie, véritable interface entre deux monde ; l'énergie et la filière bois. **Connaître, caractériser ces structures** qui assurent cette mission avec notamment leurs modalités de financement et son corollaire de difficultés, nous a permis de mieux définir ce vrai métier d'animateur bois énergie, de mettre à jour ses expériences variées base d'échanges enrichissants et de connaître ses besoins, bref ce qui est l'essence même du CIBE !

Cette commission a donc fini par **créer un véritable « réseau des animateurs bois-énergie »** et effectue maintenant une **animation continue** avec une **mutualisation d'outils** (cahier des charges, modèle de contrat, remise à jour de document, ...) et avec l'animation indispensable d'un **forum en ligne** avec de multiples questions et échanges d'un bout à l'autre de la France, d'un bout à l'autre du bois-énergie. Cette commission a également fait un gros travail de recensement à la fois des documents de référence sur le bois-énergie pour créer une **base documentaire commune**, mais également des **formations** existantes en bois-énergie. Et, enfin, il a été mis en place, un **recensement** mis à jour annuellement, des **installations bois-énergie en France**, territoire par territoire, où évidemment on identifie rapidement les territoires où il n'y a pas d'animation bois énergie, par un manque de précision voire de données.

Tout ceci permet en continu un **échange d'expériences et une capitalisation de retours d'expériences** précieux à la filière. Le point d'orgue de ces échanges essentiellement téléphoniques et virtuels dans l'année a été mis en place par la commission depuis 2011 sous forme des **Rencontres annuelles techniques des Animateurs** sur 2 jours dans divers « coins de France » afin de mieux se connaître, s'identifier, s'informer et se former pour les nouveaux arrivants, et de ... « s'entretenir » pour les autres ! Essayer de parler le même langage tout en l'adaptant aux spécificités de chaque territoire avec toujours la même finalité de belles réalisations locales bois-énergie.

La commission s'est enfin attachée à la **communication sur le rôle de cet animateur**, car il faut faire connaître son indépendance, ses richesses, mais aussi sa fragilité (politique publique), bref, ses possibilités pour générer ou faire progresser des projets bois-énergie dans le bon sens, un véritable soutien au développement harmonieux de toute cette filière bois énergie ...pourvoyeuse d'emplois locaux !

**L'animateur fil-conducteur et lien au cœur des projets bois-énergie de son territoire** est à la fois un observateur de choix mais surtout la personne pouvant faire passer des messages et faire évoluer des pratiques grâce à sa position centrale totalement indépendante : le CIBE avec ses diverses commissions l'a compris, mais aussi facilité en apportant ses capacités de mise en réseau indispensables !



**Exemples de travaux phares du CIBE**  
**Fiches-résumés**





## Plan d’approvisionnement et traçabilité des combustibles livrés en chaufferie bois

La note a pour objectif l’analyse des critères d’évaluation de la qualité et de la fiabilité d’un plan d’approvisionnement de chaufferie bois, les principaux critères d’évaluation et les besoins de système de traçabilité

### Les objectifs recherchés :

Effectuer un retour d’expérience sur l’utilisation et la pertinence des outils proposés pour l’élaboration des plans d’approvisionnements (cahier des charges des appels à projet BCIAT, CRE, Fonds Chaleur) et sur ce qui constitue la garantie de fiabilité d’un plan d’approvisionnement dans sa mise en œuvre. Réflexion sur un contenu type de plan d’approvisionnement selon l’importance et nature du projet de chaufferie (profil de consommation, de combustible, fournisseurs,...) et formulation de recommandations ou pistes d’amélioration (bonnes pratiques) sur le contenu et les outils de constitution d’un plan d’approvisionnement.

La méthode a consisté à évaluer les cahiers des charges des plans d’approvisionnement de chaufferies bois (grille d’analyse et retour d’expérience sur la réelle traçabilité des approvisionnements bois indiqués). Une première étape de constat des principaux dysfonctionnements a été réalisée puis l’évaluation de la pertinence des informations demandées dans les Cahiers des charges des plans d’approvisionnement a été soumise aux membres du groupe de travail et plus largement de la Commission APR. Ont également été évalués la fiabilité, la mesurabilité, la durabilité et la précision des informations. Une hiérarchisation des critères à retenir a été effectuée ainsi qu’un essai de typologie de projets selon le besoin de plan d’approvisionnement joint à une série de recommandations.

### Les résultats obtenus :

Les critères retenus pour un bon plan d’approvisionnement ont été hiérarchisés en 3 niveaux : **critères évaluatifs** (au nombre de 6), **critères informatifs** par défaut, **critères informatifs** sensu stricto. Pour les critères jugés évaluatifs, une grille de précision des engagements demandés au candidat ainsi que les moyens de contrôle possible, a été complétée.

Une douzaine de recommandations a été rédigée pour améliorer l’exercice d’élaboration d’un plan d’approvisionnement tout en restant dans les limites possibles de l’engagement du candidat et des fournisseurs. Il a notamment été recommandé qu’une observation des ressources, des flux, des usages et des marchés (offre-demande) soit établie par les représentants de la filière forêt-bois et énergie (Interprofession, Etat, collectivités) à l’échelle de chacun des grands bassins d’approvisionnement au lieu de les demander à chaque opérateur de projet chaufferie bois dans son plan d’approvisionnement.

Enfin une typologie des critères à demander dans les plans d’approvisionnement a été établie selon l’importance (consommation) et la nature des projets de chaufferies bois.

Critères de plan d’approvisionnement selon typologie de projet de chaufferie bois (consommation annuelle)

critères	profil de chaufferie	chaufferie < 500 t/an (ou < 100 tep)	projet < 5000 t/an ( ou < 1000 tep)	entre 5 et 20 000 t/an	entre 20 et 60 000 t/an	> 60 000 t/an
Prix achat par nature combustible						
Nature /composition combustible						
Consommation						
Engagement sur rayon d’appro						
Origine des bois						
Outil de traçabilité						
Contrat fournisseur(s)						
Capacité du ou des fournisseurs						
Moyens / modalités transport						
Certification GD des combustibles						
impact potentiel du projet en région						

- pas de critère d’évaluation
- engagement sur critère simple
- engagement sur critère détaillé
- ajout de critère spécifique

Livrables associés à la fiche (en ligne sur l’espace Adhérent du site internet du CIBE) :

- Note de synthèse : retour d’expériences et recommandations de bonnes pratiques sur les outils « plans d’approvisionnement ». Avril 2013 (Référence : 2013-APR-5)
- Enquête sur les systèmes de traçabilité des combustibles bois livrés en chaufferie, 2014 (Référence : 2014-APR-4)

## Elaboration des outils de suivi des prix et indexation des combustibles



Depuis 2010, la commission a travaillé sur la structuration du prix du bois-énergie, l'importance d'avoir une mercuriale d'indices de prix au niveau national par catégorie et qualité de combustibles, la signification et la fiabilité des indices CEEB, et leur utilisation simplifiée dans les formules d'indexation de prix des contrats d'approvisionnement de chaufferie bois. Ce travail s'est fait en 4 étapes pour aboutir à la construction de ces différents outils.

### Première étape : Caractérisation des combustibles (classification) en 2009/2010

Ce travail a abouti à une simplification des classes de combustibles livrés en chaufferie bois avec une note d'utilisation pour les contrats, en lien avec la normalisation EN-14961 des combustibles bois et une clarification des terminologies employées et de leur utilisation (classification, normalisation, certification...).

### Deuxième étape : Connaissance des coûts de production en 2010/2011

Pour répondre aux interrogations récurrentes des maîtres d'ouvrages de chaufferies et de leur exploitants sur l'incompréhension de la diversité des coûts de combustibles bois déchiquetés rendus chaufferies selon leur nature, un travail sur la décomposition de leurs coûts de production a permis de mieux évaluer l'importance des différents paramètres. Ces travaux ont permis de constituer des références de coûts de production des principaux types de combustibles bois déchiquetés et de mettre en évidence le poids des indices nécessaires pour refléter la réalité des itinéraires techniques et des chaînes de production de ces combustibles.

### Troisième étape : Connaissance des prix du marché en 2010/2012

Le CIBE a ensuite travaillé avec le CEEB pour faire évoluer les indices de prix du bois-énergie au niveau national en tenant compte de la caractérisation de ces combustibles, de leur origine et de leur contenu énergétique relatif. Cette enquête bois-énergie a été homologuée par le CNIS en 2011 et se réalise sous convention avec l'INSEE et le Service Statistique du Ministère de l'Agriculture.

### Quatrième étape : Amélioration des formules d'indexation en 2011/2014

Le travail a abouti à la proposition de formules de révision s'appuyant sur les indices bois-énergie du CEEB, et sur des indices représentatifs d'autres composantes du prix final (transport, main d'œuvre,...) transparents et accessibles aisément. Ces formules doivent permettre de maintenir l'équilibre des prix sur la durée du contrat, tant vis-à-vis des clients (maîtres d'ouvrage et énergéticiens) qui ont besoin de visibilité sur l'évolution du coût de l'énergie, que vis-à-vis des fournisseurs dont l'évolution des coûts doit être répercutée ; ceci participe à la stabilité du marché.

Plusieurs types de formules ont été proposés: analytique, synthétique, synthétique à main d'œuvre élevée. Le rôle du CIBE n'est pas d'imposer une formule plutôt qu'une autre, mais d'en analyser les conditions d'utilisation et d'évolution (pertinence, conditions d'application, simulations comparées, etc.) et de fournir une boîte à outils pour les opérateurs (choix des indices, clause de sauvegarde,...). Il revient ensuite à chaque co-contractant de choisir la formule la mieux adaptée au projet et à la nature du bois approvisionné.

Livrables associés à la fiche (en ligne sur le site internet du CIBE) :

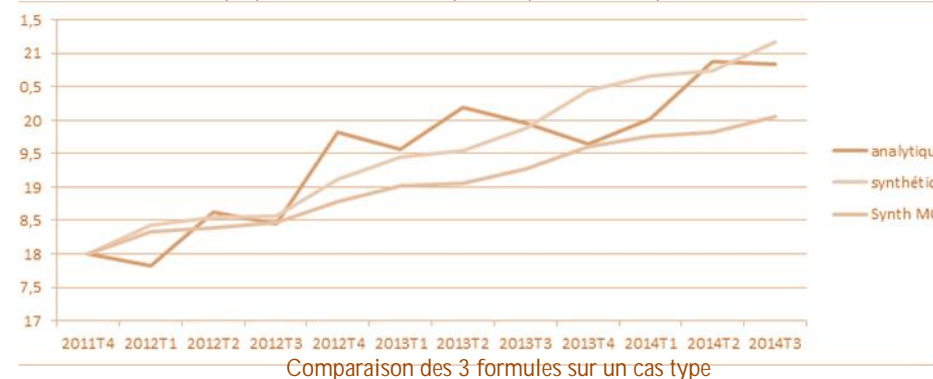
- Note de communication sur les indices de prix du bois énergie (novembre 2012, mars 2013 et juin 2015)
- Les formules d'indexation des prix du combustible bois dans les contrats d'approvisionnement : quelles approches pour quelles conditions ? (avril 2013)
- Les formules d'indexation des prix du combustible bois en chaufferie dans les contrats d'approvisionnement : quelles approches possibles ? (mars 2012)
- Note sur les coûts de production des combustibles bois déchiquetés et des structures plateformes (septembre 2011)
- Classification professionnelle des combustibles bois déchiquetés (mars 2011)

Classification professionnelle simplifiée des combustibles bois déchiquetés propres (non adjuvantés)

catégorie et forme	classe de granulométrie	classe d'humidité	taux cendres	Contenu énergétique	préconisations d'utilisation	nature, origine combustible
Petites plaquettes bois calibrées fins sèches C1	P16-P45A	M15-M30	A0.5-A0.7	3,4 à 4,2 MWh/t moy: 3800 kWh/t	petite à très petite chaudière P < 200kW - 300 kW foyer volcan, désilage vis	PF, CIB sans écorces
Plaquettes calibrées sèches ou ressuyées C2	P45-P63	M30-M40	A1.0-A2.0	2,8 à 3,4 MWh/t moy: 3100 kWh/t	petite à moyenne chaudière P < 800 kW (jusqu'à 1,5 MW) foyer volcan, désilage vis	PF, CIB % écorces < x
Plaquettes-broyats non calibrés sèches ou ressuyés C3	P63-P125	M30-M40	A1.5-A3.0	2,8 à 3,4 MWh/t moy: 3100 kWh/t	moyenne chaudière 800 KW < P < qqqs MW foyer grille (voire volcan)	mix-produit PF, CIB, BFV % écorces < x
Broyats non calibrés très secs C4	P100-P200	M10-M20	A1.0 - A3.0	3,9 à 4,5 MWh/t moy: 4200 kWh/t	grosse chaudière P > 800 kW foyer grille ou équivalent	broyat palettes BFV, CIB sans écorces
Broyats non calibrés très humides C5	P100-P200	M40-M55	A3.0-A5.0	1,9 à 2,8 MWh/t moy: 2400 kWh/t	très grosse chaudière P > quelques MW foyer grille ou équivalent	Mix produit PF, CIB % écorces élevé

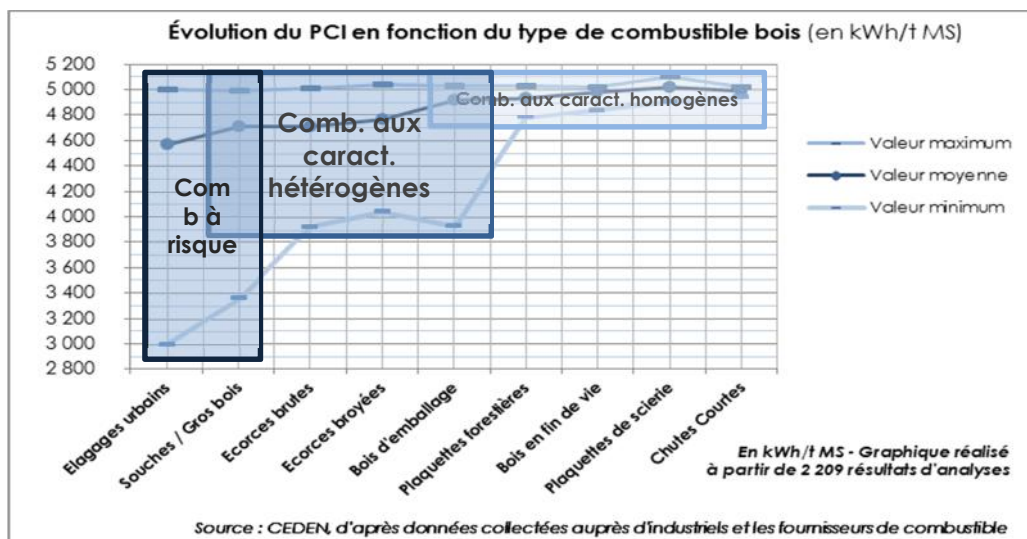
Cas 1 – 2014T3/2011T4

Analytique 15,8 % / Synthétique 17,7 % / Synth MO 11,5 %





## Contrôle qualité et modes de facturation des combustibles livrés en chaufferie : bonnes pratiques d'approvisionnement



La notion de qualité combustible impacte sur la quantité d'énergie vendue, d'où l'importance de savoir comment elle est vérifiée sur site, quel est le mode de facturation associé (par map, tonne PCI, MWh entrée ou sortie) en fonction de l'importance du projet. La problématique de la facturation du bois pour l'énergie concerne toutes les catégories de professionnels dans la chaîne de production de la chaleur.

Les objectifs étaient de mettre à plat les enjeux de la facturation en fonction de la qualité des combustibles bois et des moyens mis en œuvre pour la caractériser, et d'identifier les bonnes pratiques prenant en considération la variété des situations des projets, notamment la taille des chaufferies collectives et industrielles.

La caractérisation du combustible bois a pour vocation d'encadrer la relation commerciale entre fournisseurs et acheteurs. Cette caractérisation des combustibles livrés dépend de :

- l'analyse des variables impactant le pouvoir calorifique (PCI) : l'humidité mais également la teneur en matières minérales et le taux de fines sont un élément essentiel dans l'évaluation du contenu énergétique combustible bois

- les méthodes d'échantillonnage et de caractérisation des combustibles : problème de représentativité, de fiabilité et de coût du contrôle qualité

- les unités de facturation du combustible livré : elles sont très variables et fonction de la fois de l'opérateur d'approvisionnement (détenteurs de matières premières, fournisseurs de combustible bois, exploitants de chauffage, collectivités) et de la taille de la chaufferie.

L'analyse des retours d'expériences a été réalisée en tenant compte du type de chaufferie, des combustibles livrés et des fournisseurs, du contrat d'approvisionnement signé, du mode de facturation, du contrôle de caractérisation des combustibles entrants et des moyens et coûts estimatifs d'un contrôle de caractérisation. Les enseignements tirés ont mis en évidence l'importance de la caractérisation dans la conduite de la chaufferie, la nécessité d'imposer une caractérisation régulière des combustibles et de solliciter un bilan annuel des combustibles livrés. L'analyse comparative des modes de facturation a abouti à des recommandations d'amélioration contractuelle des relations fournisseur - client en fonction de la taille des installations, et de la fonction de garant de la qualité et de la caractérisation du combustible (le client ou le fournisseur). Elle a pointé en particulier la nécessité d'une qualification des fournisseurs à travers des protocoles contrôlés sur les qualités produits et les qualités services (« certification » ou « assurance qualité produit ») et le besoin d'homogénéiser les procédures de réception et modalités de contrôle/mesure de l'humidité et du PCI.

Livrables associés à la fiche (en ligne sur le site internet du CIBE) :

- Note de synthèse sur la typologie explicative des modes de facturation avec coûts de caractérisation des combustibles livrés (mai 2013)
- Synthèse des bonnes pratiques facilitant le suivi des approvisionnements (mars 2012)
- Retour d'expériences sur les méthodes de mesure d'humidité des combustibles livrés en chaufferie (mars 2012)

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exonère en partie le fournisseur d'outils de contrôle et de mesure de la qualité énergétique fournie</li> <li>- Estimation de l'énergie entrante sur la base d'une mesure de l'humidité : le client mesure la réalité de l'énergie entrante et la facturation correspond à l'estimation du MWh réellement fourni</li> <li>- système de facturation a priori plus juste pour le fournisseur par rapport à la qualité du produit livré.</li> <li>- Mode de facturation particulièrement adapté aux chaufferies disposant de plusieurs fournisseurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- S'appuie sur de nombreuses hypothèses (PCI anhydre, absence de matières minérales) sinon nécessite des contrôles laboratoires fréquents au niveau de la variabilité du PCI du combustible fourni</li> <li>- nécessite une bonne connaissance des caractéristiques du bois livré (PCI anhydre, teneur en matières minérales...).</li> <li>- Problématique de la représentativité des échantillons prélevés pour les analyses (humidité en particulier).</li> <li>- Coûts pouvant être significatifs, si nombreuses analyses.</li> <li>- litiges plus nombreux avec fournisseur en cas de difficultés (pb d'excès d'humidité du bois notamment).</li> </ul>
Conditions de bon fonctionnement et de durabilité	
<p>Nécessite livraison d'un combustible bien connu pour que la facturation soit juste pour le fournisseur et/ou pour l'exploitant.</p> <p>Besoin d'un protocole précis et partagé avec le fournisseur pour éviter tout risque de litige, et des moyens suffisants de suivi-contrôle interne à l'exploitant de la chaufferie (main d'œuvre, équipements). le four à micro-ondes pouvant difficilement être utilisé dans la perspective d'une facturation</p> <p>Nécessite de faire des rapprochements réguliers entre tonnes livrées (avec taux d'humidité indiqué) et PCI/humidité mesurés à la livraison.</p> <p>Facilité de gestion lorsqu'il y a plusieurs fosses de dépotage correspondant aux diverses natures de combustibles entrants. Dans ce cas, on a une certaine constance des livraisons par nature de combustible et une gestion des énergies entrantes plus facile pour l'exploitant de la chaufferie.</p> <p>Facilité de prélèvements en présence de silos de dépotage de plain-pied.</p> <p>Prélèvements plus délicats dans le cas d'un dépotage dans un silo enterré.</p>	

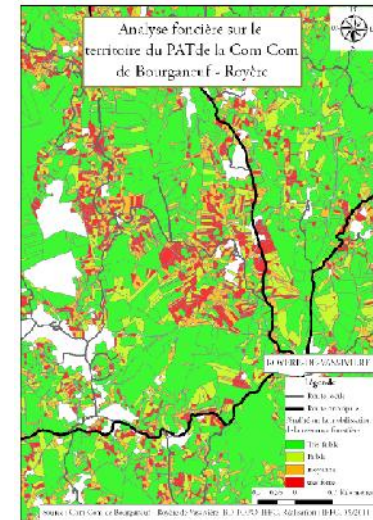
## Diagnostics régionaux sur la structuration de l’approvisionnement et évaluation des perspectives de mobilisation de la biomasse forestière



Parmi les sujets prégnants de la COM APR, figure la difficile question de la mobilisation et de la production de plaquettes à partir de biomasse forestière supplémentaire. Cette question revêt plusieurs aspects, des gisements réellement mobilisables aux méthodes d’exploitation et aux conditions technico-économique de récolte avec une forte variabilité des contextes régionaux.

La première démarche engagée a été la réalisation de diagnostics régionaux. Ces diagnostics avaient pour objectifs :  
 D’analyser les dynamiques régionales de mobilisation des ressources bois combustibles, mais aussi l’organisation de l’offre et des acteurs de l’approvisionnement des chaufferies bois dans les régions  
 Entre 2009 et 2012, 9 régions ont fait l’objet d’un diagnostic partagé avec les acteurs de la filière BE en région PACA, Bourgogne, Auvergne, Franche Comté, Midi-Pyrénées, Picardie, Pays de Loire, Aquitaine, Champagne-Ardenne  
 Une synthèse des différents diagnostics régionaux a été réalisée en 2012 présentant les forces et faiblesses liées à la mobilisation de la ressource bois et à l’organisation des approvisionnements. (NB : au vu des fortes évolutions qu’a connu la filière depuis les 5 dernières années, ces diagnostics sont aujourd’hui obsolètes mais ont permis de poser les bases des réflexions sur les conditions de mobilisation de biomasse forestière supplémentaire)

Exemple de morcellement foncier



### Evaluation des actions et conditions de mobilisation de la biomasse forestière

Parallèlement à ces retours de diagnostics régionaux, un travail de réflexion a été mené sur les conditions de mobilisation de la biomasse forestière : il a consisté en i) un état des lieux des aides actuelles à la mobilisation de la biomasse forestière et essai de comparaison sur l’efficacité de ces aides en tenant compte de la variabilité régionale de ces aides et du contexte forestier associé ; les freins à la mobilisation de la biomasse sont présentés avec des propositions pour les lever ii) UN recensement des types d’intervention pour développer la mobilisation de la biomasse forestière

Enfin un travail d’enquête auprès des membres du CIBE mais plus largement des acteurs de la mobilisation du bois énergie a porté en 2013 sur les perspectives d’appui au développement de la mobilisation du bois énergie par le Fonds Chaleur. Le résultat s’est traduit par un état des lieux des difficultés de mobilisation et des recommandations par grands bassins d’approvisionnement (Grand Ouest, Sud-Ouest, Massif Central/Centre, Grand Est, Rhône Alpes, Sud-Est) mais aussi par un travail de repérage des initiatives en région dans ce domaine de la mobilisation de la biomasse forestière. Des recommandations et des propositions concrètes ont été établies à partir d’initiatives selon plusieurs thématiques : animation auprès des propriétaires forestiers ; mobilisation du bois à travers le cadastre forestier, mobilisation des bois des forêts non gérées ; application d’itinéraires sylvicoles différenciés ; investissements partagés en forêt ; ingénierie financière et fonds d’investissements ; fiscalité, appui aux entreprises forestières.

Propositions	Objectifs	Initiatives existantes ou projetées	Commentaires questionnements
Développer et adapter la desserte forestière et ses équipements (places de dépôt)	accès aux massifs, permettre l’exploitation en zone difficile	Schéma desserte Aides à la réalisation de places de dépôt en forêt privée	
Création de réseau de plateformes réparties sur l’ensemble des territoires (selon contexte département et région)	Optimiser la logistique de mobilisation de bois et de distribution de plaquettes forestières (au plus près des chaufferies)	Les territoires de SCIC Biocombustible SA, SYDED Les initiatives territoriales des Régions : PACA, Poitou-Charente, Aquitaine (Logiscom)	Quel impact d’un réseau de plateforme de proximité sur la mobilisation de bois forestiers ?

Exemple de proposition par thématique

Livrables associés à la fiche (en ligne sur le site internet du CIBE) :

- Retour d’expériences sur la mobilisation de plaquettes forestières ou biomasse forestière pour l’énergie et perspectives (avril 2014)
- Rapport de présentation des actions régionales remarquables facilitant la mobilisation de la ressource bois (biomasse forestière) ou l’organisation des approvisionnements (mars 2012)
- Tableau de bord des principaux indicateurs de la filière bois énergie sur les 9 régions (2012)



## Chaudières bois à condensation : Intérêts et exigences d'une technologie émergente, vers haute performance énergétique

Toute combustion aboutit à la production de vapeur d'eau qui est évacuée avec les fumées. Dans les chaufferies à combustibles fossiles (au gaz naturel notamment), les installations de condensation de cette vapeur d'eau se sont beaucoup développées dans les pays du Nord de l'Europe (Danemark, Suède,...) ou germanophone (Suisse, Autriche,...). Si à l'étranger, la condensation des fumées s'applique de plus en plus aux chaufferies bois, ce n'est pas le cas encore en France. Pourtant, le bois contient une part importante d'eau, qui, une fois condensée, pourrait améliorer sensiblement l'efficacité énergétique des chaufferies bois.

Le dossier réalisé par le CIBE, sur la base des retours des premières expériences s'est concentré sur les questions suivantes :

- Quelles sont les performances énergétiques et environnementales que l'on peut en attendre ?
- Quelles sont les exigences liées à leur mise en œuvre ?
- Comment aborder la question et quels sont les points sur lesquels il convient de se concentrer dans le contexte national ?

Le principe consiste à condenser la vapeur d'eau contenue dans les fumées de combustion et à **récupérer la chaleur latente** libérée lors du changement d'état, en abaissant leur température au-delà du point de rosée selon le principe physique bien connu, rappelé dans le schéma ci-contre :

3 paramètres principaux conditionnent l'efficacité de ce processus :

- Le niveau de température des fumées
- L'humidité du combustible
- Le taux d'oxygène résiduel dans les fumées

Deux technologies principales de condenseurs existent :

- la voie sèche, qui consiste à récupérer la chaleur de condensation par un échange indirect entre les fumées et la source froide,
- la voie humide, qui consiste à récupérer la chaleur de condensation par un échange direct entre les fumées et la source froide.

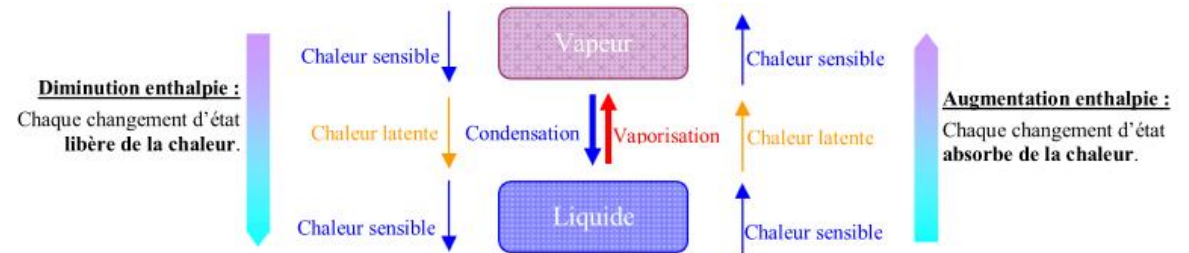
D'une façon générale des points de vigilance sont à exercer dans le choix de ces matériels et leur exploitation au regard de phénomènes d'encrassement et de tenue des matériaux utilisés, compte tenu caractère agressif (acide) des condensats. Il en est de même en ce qui concerne les rejets d'effluents ou l'élimination de résidus issus du process qui auront à être étroitement surveillés et devront bien entendu respecter la réglementation.

La présence d'unités de condensation dans les pays européens est probablement liée à la nature et aux caractéristiques des installations alimentées par les chaufferies bois, notamment aux régimes de température des système de distribution de la chaleur, favorisant des retours « froids » qui autorisent la condensation de la vapeur d'eau et la récupération de la chaleur latente. Le contexte historique des réseaux de chaleur en France fait que cette condition est moins facile à satisfaire, mais on constate aujourd'hui une forte prise de conscience de l'intérêt de la technique de condensation, incitant à la recherche de solutions adaptées pour les installations et réseaux bois énergie existants et son adoption pour les installations nouvelles.

**En conclusion la condensation est une technique susceptible d'améliorer significativement l'efficacité énergétique (10% voire au-delà en moyenne d'exploitation), mais qui nécessite des conditions précises de configuration d'installation et une conduite et un entretien très rigoureux.**

Livrable associé à la fiche (en ligne sur le site internet du CIBE) :

- *La condensation des fumées issues de la combustion du bois : état des lieux, pertinence de la mise en œuvre et conditions de développement (avril 2011)*





## Réduction des émissions d'oxydes d'azote issues de la combustion du bois en chaudière

Ce document est la synthèse des travaux effectués par la commission « Retour d'expériences » du CIBE dans le courant de l'année 2011. Il dresse l'état des lieux et présente les perspectives en matière de limitation et de réduction des émissions d'oxyde d'azote dans les processus de combustion de bois en chaudière. Il détaille les technologies, donne les éléments techniques et économiques dans différentes gammes de puissances et fournit un aperçu des performances atteignables.

Trois catégories d'acteurs sont concernées par la problématique de la dénitrification à des titres différents mais à des degrés également importants :

- Le fournisseur de combustible (au moins pour la connaissance et la caractérisation des produits et leur bonne homogénéité dans le cas des mélanges, puisque la présence d'azote a un caractère « fatal »),
- Le fournisseur de la chaudière et des équipements additifs spécifiques associés, pour la prise en compte de la problématique « dé NO<sub>x</sub> » dans la conception et la fabrication,
- L'exploitant, dans la maîtrise du processus de combustion, le suivi, les contrôles et actions correctives à engager.

### **Les techniques primaires :**

- Recirculation des fumées
- Etagement de l'air de combustion
- Etagement de l'apport en combustible

### **Les techniques secondaires :**

Ces techniques utilisent un « agent » réducteur, composé azoté comportant des radicaux NH (ammoniac ou urée, généralement), réagissant avec les NO<sub>x</sub> pour recomposer de l'azote moléculaire. Cette réaction peut se faire soit directement à température élevée, soit en présence d'un catalyseur, d'où les 2 technologies :

- SNCR (réduction sélective non catalytique, solution la plus communément mise en œuvre actuellement)
- SCR (réduction sélective catalytique)

Les **aspects techniques et économiques** des solutions bas-NO<sub>x</sub> et dé-NO<sub>x</sub> ont été approfondis et mis en parallèle de l'évolution de la réglementation envisagée à l'époque.

### **Les réflexions suivantes ont été proposées et ont amené les Pouvoirs publics à adapter leurs propositions (révision de la réglementation ICPE 2910 de 2013) :**

Il ressort directement que, si des contraintes devaient peser sur les chaudières bois de petite ou moyenne taille à travers des valeurs réglementaires de l'ordre de 300 mg/ Nm<sup>3</sup> (à 6 % d'O<sub>2</sub>) et ce à partir de 400 KW, les conséquences seraient les suivantes :

- pour les **chaudières nouvelles**, fortes entraves économique et technique, voire impossibilité technique d'une conception « bas NO<sub>x</sub> » (liée à l'espace requis, notamment pour les très petites installations) pour des **puissances inférieures à 4 à 6 MW** ; pour les **chaudières existantes de conception standard**, impossibilité de transformation donc nécessité de remplacement pur et simple, et ce à toutes puissances,
- pour les **chaudières nouvelles**, impossibilité technique d'un équipement SNCR **en dessous de 4 à 6 MW**, comme pour les chaudières existantes (même déjà conçues « bas NO<sub>x</sub> ») et impossibilité d'adaptation pour les chaudières de conception standard, quelle que soit leur puissance.

Le résultat serait une disparition quasi complète sur segment de marché des petites et moyennes puissances, et, qui plus est, la possible disparition d'installations existantes qui ne pourraient faire l'objet d'un renouvellement.

Livrable associé à la fiche (en ligne sur le site internet du CIBE) :

- Réduction des émissions d'oxydes d'azote issues de la combustion du bois en chaudière (janvier 2012)



## Comparaison des différents systèmes de soutien à la production d'énergie à partir de biomasse

La note a pour objectif la comparaison des modes de soutien à la production de chaleur et d'électricité, différenciée ou simultanée (cogénération), selon différents critères :

- efficacité économique de l'aide apportée (€/MWh valorisé) ;
- montant total d'aide par projet (M€) ;
- montant total d'aide par projet rapporté au montant d'investissement (%).

### Production de chaleur

Trois systèmes de soutien ont été analysés :

- Fonds Chaleur hors BCIAT ;
- Fonds Chaleur : BCIAT ;
- Certificats d'économie d'énergie (CEE).

Les simulations ont été réalisées à partir de la grille du Fonds Chaleur, appliquée au cas types du CIBE :

- chaufferie dédiée de petite et moyenne puissances (0,5 à 1 MW) ;
- chaufferie dédiée de forte puissance (2,5 à 4 MW) ;
- réseau de chaleur de moyenne puissance (1 à 1,5 MW) ;
- réseau de chaleur de forte puissance (2 à 4,5 MW).

### Cogénération

Il existe deux systèmes de soutien à la cogénération :

- les appels d'offres (dits « CRE » ou « biomasse ») ;
- le tarif d'obligation d'achat.

D'une manière générale, l'aide apportée aux installations de cogénération pour chaque MWh électrique valorisé est égale à la différence entre le prix d'achat de l'électricité et le prix de marché de l'électricité (défini pour toutes les simulations à 50 €/MWhé). Une actualisation sur la durée de vie des projets est prise en compte pour l'un comme pour l'autre (1,5%/an)

### Résultats des simulations : Comparaison « chaleur » / « cogénération » / « électricité »

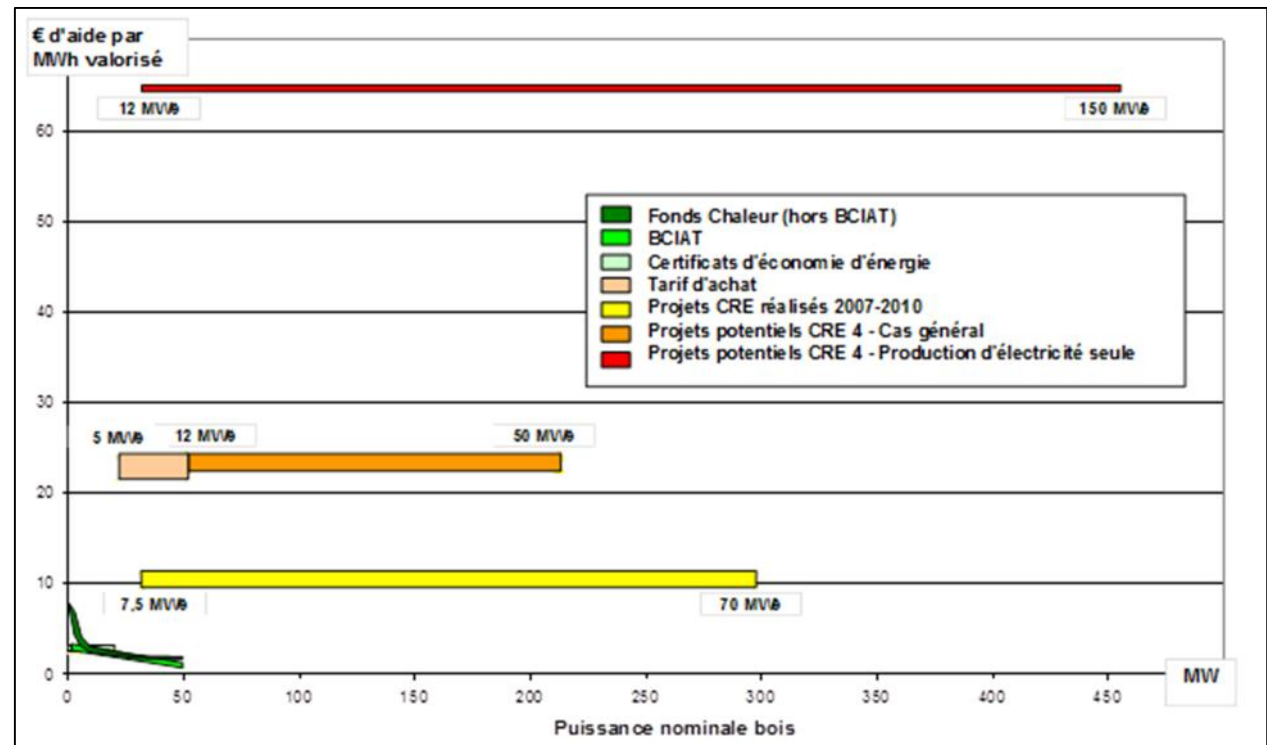
Les résultats sont exprimés sous forme graphique, intuitivement interprétable. Précisons tout de même les tendances majeures observées sur l'efficacité économique de l'aide :

- les aides à la chaleur (Fonds Chaleur, CEE) sont les plus efficaces (1 à 8 €/MWh valorisé),
- l'aide à la production d'électricité seule est la moins intéressante (65 €/MWh valorisé),
- la cogénération se trouvant dans une position intermédiaire (10 à 25 €/MWh valorisé)

Ceci est en cohérence avec l'efficacité énergétique des installations (de 85% pour la production de chaleur seule à 24-27% pour l'électricité seule) ; par ailleurs, l'aide au MWh valorisé reste stable sur la durée de vie des projets « chaleur » (aide apportée au démarrage du projet) alors qu'elle augmente pour les projets « cogénération » et « électricité » (accroissement de l'écart entre prix d'achat et prix de marché de l'électricité du fait de leur actualisation annuelle).

Livrable associé à la fiche (en ligne sur le site internet du CIBE) :

- Comparaison des différents systèmes de soutien à la production d'énergie à partir de biomasse (mars 2012)



# Chaudières collectives et réseaux de chaleur au bois : Sensibilité de la rentabilité d'un projet aux paramètres technico-économiques



## Problématique et finalité

- Analyse de sensibilité de paramètres technico-économiques sur la rentabilité des projets de chaudières bois
- Impacts sur les mécanismes de financement et d'aide.

## Différents points de vue

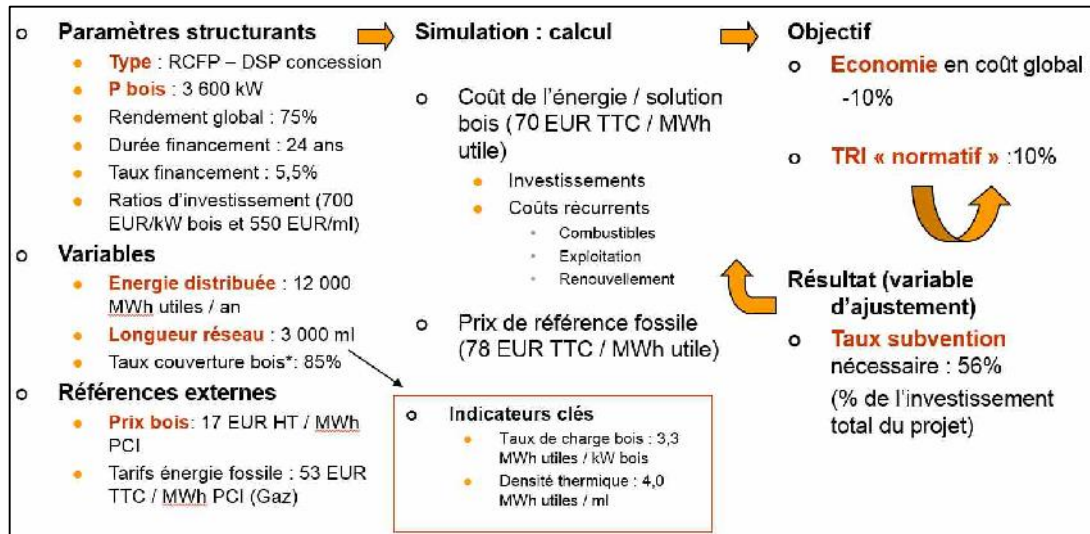
**Le point de vue de l'opérateur financier :** Le TRI (taux de rentabilité interne) d'une opération de création d'un réseau de chaleur au bois en concession sert à évaluer l'intérêt de l'investissement compte tenu de son risque.

**Le point de vue des organismes publics (aides financières) :** Les organismes publics susceptibles de subventionner les projets bois-énergie peuvent exiger certaines conditions d'attribution, qui influencent la « rentabilité » du projet (pourcentage de plaquettes forestières, valeurs limites d'émission...)

## Cas-types considérés

Chaudière dédiée	Petite et moyenne puissance	CDPMP
	Forte puissance	CDFP
Réseau de chaleur	Petite puissance	RCPD
	Moyenne puissance	RCMP
	Forte puissance	RDFP

## Principes des simulations



## Conclusions

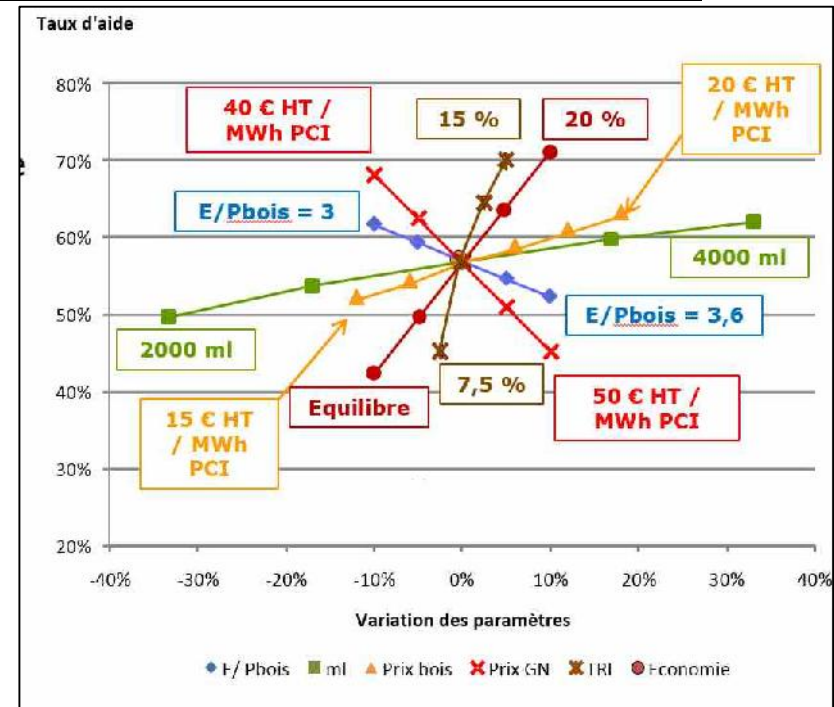
L'influence des **paramètres économiques** est prépondérante par rapport à celle des paramètres techniques, même s'ils permettent une optimisation limitée (qui doit être recherchée)

Le **prix des énergies fossiles** constitue une variable non maîtrisée qui surdétermine les autres

La pertinence relative des projets devrait **s'apprécier indépendamment de la conjoncture** :

- Le lancement des projets bois risque d'être différé voire abandonné quand le cours du baril est bas (comme aujourd'hui)
- Une politique volontariste et régulière doit permettre de compenser les effets de cycle pour réduire l'usage énergies fossiles

## Résultats illustrés de l'influence comparée des différents paramètres



## Livrable associé à la fiche (en ligne sur le site internet du CIBE) :

- Présentation en réunion plénière « Chaudières collectives et réseaux de chaleur au bois : Sensibilité de la rentabilité d'un projet aux paramètres technico-économiques (mars 2009)





## Points-clés relatifs au financement des installations bois-énergie

Les **besoins** de financement sont liés à la conception du projet, à la construction, aux frais de gestion, aux taxes et aux frais financiers de préfinancement pendant la phase travaux. Le **portage** financier peut être très différent selon si l'on est dans le cas du financement d'une **chaufferie dédiée** ou d'un **réseau de chaleur**.

Dans ces différentes conditions, comment couvrir les besoins de financement ?

**Subventions** : Les principales sources de subventions pour les projets bois-énergie sont le Fonds Chaleur et les fonds européens (FEDER...).

Les certificats d'économie d'énergie peuvent également être assimilés à une subvention puisque attribués en une fois quand l'installation fonctionne. Ils ne sont toutefois pas cumulables avec le Fonds Chaleur.

**Emprunt bancaire** : Le coût de l'emprunt est lié au niveau de risque supporté par le porteur du financement et aux garanties qu'il est en mesure d'apporter.

**Recours à un tiers investisseur** : Des sponsors ou d'autres investisseurs financiers peuvent apporter des fonds permettant d'accroître l'effet de levier financier. Ils ne seront toutefois remboursés qu'après le remboursement complet de toutes les tranches de la dette senior (prêt bancaire) : compte tenu du niveau de risque encouru, la rémunération attendue est plus élevée.

**Fonds propres** : Les maîtres d'ouvrage publics ne font en général pas appel à des fonds propres. Les sociétés publiques locales (SPL) doivent quant à elles faire appel à des fonds propres. Dans le cas d'une gestion déléguée, l'entreprise portant le financement utilise des fonds propres.

**Crédit-bail** : Le crédit-bail est un mode de financement d'équipement qui permet à une collectivité ou un opérateur qui ne dispose pas des fonds nécessaires à l'acquisition de celui-ci, de l'utiliser pendant une période de temps déterminée, en faisant appel à un tiers qui le finance et le met à disposition moyennant une redevance. Le bien loué n'apparaît pas au bilan du preneur sauf si celui-ci est soumis aux normes comptables IFRS.

Quels sont les montages envisageables ?

**Financement porté par le maître d'ouvrage public** (réseau de chaleur)

**Financement externalisé** :

Pour les projets les plus simples, l'opérateur peut répondre seul ou en groupement momentané d'entreprises. Pour les projets plus complexes, la constitution d'une société de projet est généralement nécessaire.

Comment limiter les risques pour les investisseurs ?

Pour limiter les risques, il est nécessaire que les porteurs du financement disposent de garanties.

Des points apparaissent évidents, et il convient de les satisfaire chaque fois que c'est possible :

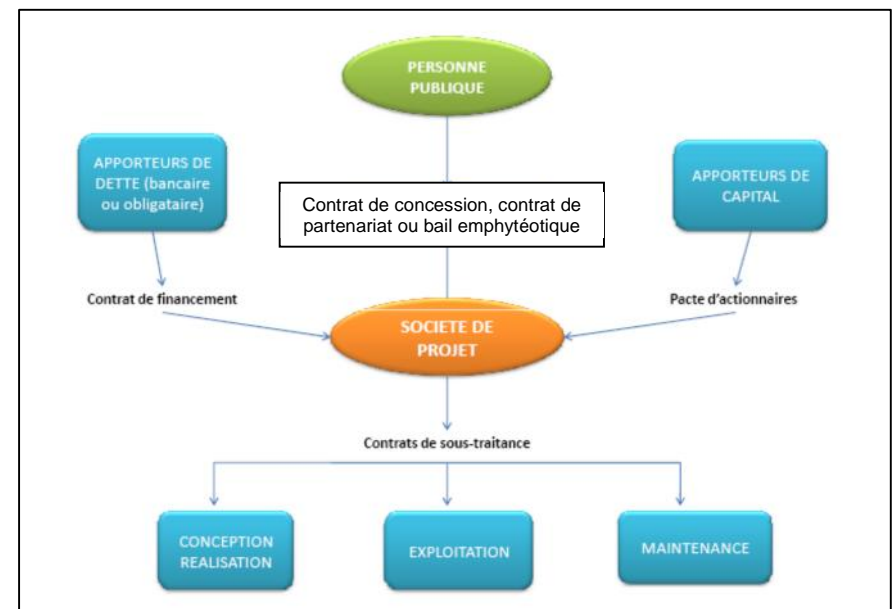
- bonne conception technico-économique du projet ;
- approvisionnement en combustible bois garanti dans la durée ;
- enlèvement de la chaleur garanti : durée des polices d'abonnement pour un réseau de chaleur, classement du réseau...

En outre, l'octroi de 20 à 50% de subventions rassure les banques ou tiers investisseurs pour la part restante.

Livrable associé à la fiche (en ligne sur le site internet du CIBE) :

- *Points-clés relatifs au financement des installations bois-énergie (chaufferies dédiées, réseaux de chaleur et unités industrielles) (mars 2012)*

### Financement par société de projet (Source : Calia Conseil)



## Points sensibles d'un projet bois-énergie et maîtrise des risques qui y sont liés



### Risques liés à l'approvisionnement en combustible bois

#### **Ecart entre le prix d'achat de la biomasse prévu dans le « business plan » et le prix effectif lors du démarrage de l'installation**

→ travailler, avec un fournisseur de biomasse et le plus en amont possible de l'approche du financeur, à une contractualisation de l'approvisionnement sur une durée identique à celle de l'amortissement de la chaufferie bois ou du contrat de concession.

#### **Effet de pincement entre le prix d'achat de la biomasse et le prix de vente de la chaleur**

→ intégrer, dans le contrat, des formules d'indexation « miroir » pour les prix de vente de la chaleur et d'achat du combustible bois (pour les unités de cogénération, l'indexation du prix de vente de l'électricité est prévue par l'arrêté tarifaire et ne prend pas en compte la biomasse). A ce titre, l'indice publié par le CEEB s'avère très utile.

#### **Tensions très fortes sur la ressource, remettant en cause la validité des contrats d'approvisionnement**

→ prévoir des clauses de rencontre dans le contrat de vente de la chaleur en cas d'évolution forte (à circonstancier) des conditions économiques d'approvisionnement ;  
→ privilégier les solutions techniques (logistique, stockage, chaudière, traitement de fumée) avec des plages d'acceptation de qualité de combustible élargie ou évolutive ;  
→ s'assurer de la surface et de la solidité financière des sociétés d'approvisionnement assumant des engagements sur le long terme ;  
→ diversifier les sources d'approvisionnement et les fournisseurs.

### Risques liés à l'installation de production d'énergie

#### **Evolution réglementaire impactant l'approvisionnement ou l'équipement d'une chaufferie biomasse**

→ prévoir dans le contrat de vente de la chaleur des clauses de rencontre pour décider de la répartition des coûts afférents à une mise aux normes ou à une mise en conformité ;  
→ prévoir une évolutivité technique de l'installation (réserve foncière, dispositions constructives...);  
→ anticiper sur les évolutions prévisibles des réglementations.

#### **Non atteinte des performances d'une installation à sa livraison au-delà d'un seuil de tolérance entraînant un refus et une mise au rebut de l'installation**

→ privilégier une contractualisation « clé en main » (ou contrat de type CPI – contrat de promotion immobilière) avec un constructeur / fournisseur avec une surface financière permettant d'assurer ce risque et limitant la dilution de responsabilité entre différents intervenants ;

→ s'associer les services d'un maître d'œuvre qualifié et compétent, assuré des activités : études d'exécution (visa de la conception), suivi des travaux et contrôle des performances.

#### **Dégradation des performances après la réception des équipements**

→ le constructeur ou les fournisseurs si la garantie de performance comporte une clause de durée (2 à 5 ans) ;  
→ le contrat d'exploitation, avec des pénalités proportionnées aux pertes éventuelles avec plafonnement négocié.

#### **Conditions de sortie de contrat non définies**

→ prévoir les conditions de sortie à la fin du contrat, en termes de propriété et de valeur résiduelle, de possibilité de continuer à exploiter le site, de démantèlement...

#### **Problèmes de voisinage**

→ consulter, en amont du projet, le voisinage ou les groupes de représentation du voisinage pour vérifier l'acceptation du projet sur le plan des nuisances liées au trafic, au panache de fumée, au bruit... ;  
→ intégrer ces risques en phase de conception en s'appuyant sur des experts ;  
→ apporter une attention particulière sur le plan juridique à la conformité en phases de construction et d'exploitation de la chaufferie au regard des différentes réglementations (droit de l'environnement, de l'urbanisme...).

### Risques liés à la distribution d'énergie

#### **Manque de raccordement au réseau** (puissance souscrite insuffisante)

→ prévoir des clauses de rencontre ou d'ajustement automatique du prix si la puissance souscrite est inférieure à un seuil de tolérance défini par avance ; voire ajuster forfaitairement les tarifs selon la puissance réellement souscrite (unités de répartition forfaitaire – URF), mais seulement pour les réseaux les plus matures, sans réel développement commercial... ;  
→ transférer le risque à l'exploitant (plan contractuel de développement du réseau, sur la base d'un véritable schéma directeur, adossé à des pénalités ou des provisions proportionnées)

#### Livrable associé à la fiche (en ligne sur le site internet du CIBE) :

- *Points sensibles d'un projet bois-énergie et maîtrise des risques qui y sont liés* (avril 2013)



## Chaudières bois et réseaux de chaleur : obstacles juridiques, réglementaires ou fiscaux

Il faut distinguer trois catégories de projets :

### 1. Les chaudières dédiées à un établissement public ou à un ensemble immobilier de type HLM

#### **Aménagement du principe de spécialité**

Le principe de spécialité est un principe de droit général ; une circulaire interministérielle devrait indiquer dans quelles limites et selon quelles modalités un établissement public peut exercer une activité accessoire de vente de chaleur dans le but d'optimiser aux plans technique, économique et financier l'opération qu'il engage principalement pour ses besoins propres.

#### **Étendre le bénéfice de la TVA à taux réduit aux chaudières dédiées (hors réseau de chaleur urbain)**

La TVA à taux réduit est introduite dans la loi 2006-872 du 13 juillet 2006 portant engagement national pour le logement et reprise dans l'article 279 du Code Général des Impôts. L'extension pourrait être introduite dans une section d'une loi spécifique sur la chaleur (à mettre en chantier) venant modifier le Code Général des Impôts ; une instruction fiscale permettrait de préciser la mesure et de définir son champ d'application.

#### **Externalisation du montage du projet et recours à un tiers investisseur**

Une circulaire interministérielle, en référence au Code Général des Collectivités Territoriales permettrait de faciliter l'accès à ces dispositifs théoriquement possibles actuellement au vu des textes en vigueur, mais que certains maîtres d'ouvrage ou prescripteurs hésitent à utiliser faute d'un retour d'expérience ou de références suffisantes (contrairement à la loi MOP ou à la loi Sapin).

#### **Favoriser le raisonnement en coût global et les passerelles entre budget d'investissement et budget de fonctionnement**

Cette mesure pourrait être mise en œuvre par une modification ou une adaptation des dispositions réglementaires définissant les règles d'imputation comptable ou des plans comptables des organismes bailleurs concernés.

### 2. Les réseaux de chaleur

#### **Bien définir la notion de réseau de chaleur et celle de service public de distribution de l'énergie calorifique**

Une loi spécifique sur la chaleur devrait clairement définir les notions de réseau de chaleur et de service public de distribution d'énergie calorifique (en termes de continuité du service, d'égalité de traitement, de choix techniques, économiques, financiers, environnementaux...) et par voie de conséquence les contraintes et les avantages qui s'y rattachent.

#### **Clarifier la compétence du maître d'ouvrage / autorité organisatrice**

Une loi spécifique sur la chaleur devrait clairement définir les compétences en matière de distribution de chaleur, aux différents échelons de collectivités sur un territoire donné. Elle doit en particulier définir les modalités du transfert total de la maîtrise d'ouvrage vers une intercommunalité (syndicat intercommunal fédérant à l'échelon d'une région ou d'un département les collectivités concernées...) pour la création de réseaux de chaleur et la gestion du service public en lieu et place d'une commune qui ne peut ou ne souhaite pas exercer cette compétence.

#### **Raccordement des usagers à un réseau de chaleur**

La Loi doit affirmer la capacité des établissements publics à se raccorder à un réseau de chaleur, « sans mise en concurrence », c'est-à-dire sur simple décision de leur autorité décisionnaire, dans la mesure où la création de la régie ou la mise en place de la DSP dudit réseau de chaleur a été préalablement réalisée selon les formes légales (délibérations de la collectivité, mise en concurrence, optimisation tarifaire...).

#### **Prolongation des contrats de concession**

Il convient de rester attentif aux conditions de mise en œuvre concrète de cette mesure. Si des difficultés devaient être identifiées (réserve du contrôle de légalité, contentieux devant les tribunaux administratifs), un texte précisant les conditions d'application de cet acquis de la loi Grenelle 2 pourrait être indispensable.

### **Tarification binôme et facturation de la chaleur aux usagers**

La tarification binôme relève d'une circulaire du Ministère de l'Intérieur de 1982. A travers l'adaptation de ce texte, l'idée est de permettre au gestionnaire du réseau d'affecter une partie du terme représentatif des charges fixes d'exploitation, d'amortissement et des frais financiers sur la partie de la tarification proportionnelle aux consommations de chaleur, dans des limites à définir pour l'ensemble des usagers ou le cas échéant pour une catégorie de bénéficiaires clairement identifiée, par exemple, les « petits » consommateurs ou les usagers intermittents.

La modification de cette circulaire pourrait être faite par une instruction ad hoc.

### **Attribution des aides publiques à la collectivité ou au délégataire**

L'attribution des aides publiques à la collectivité ou au délégataire devrait relever d'une circulaire ministérielle précisant que le régime des aides attribuées au service public de la chaleur doit être identique quel que soit le mode de gestion (régie ou délégation de service public).

### **Fiscalité des réseaux de chaleur**

Pour les régies, la situation n'est pas claire : dans certaines régions ou départements, celles-ci payent la CET et la taxe foncière (car elles sont considérées comme un service public à caractère industriel et commercial), alors que dans d'autres, elles en sont exonérées (puisque censée relever du secteur non concurrentiel !). Pour clarifier et simplifier cette situation, on propose que les collectivités aient la possibilité d'exonérer les réseaux de chaleur mettant en œuvre des énergies renouvelables de contribution économique territoriale et de taxe foncière (ainsi que des redevances d'utilisation de la voie publique ou de contrôle du concédant).

### **Fonds de garantie et de mutualisation des risques**

Cette mesure devrait relever de la loi spécifique sur la chaleur. Le principe du fonds de garantie et ses modalités de mise en œuvre restent à définir plus précisément. Ce fonds viendrait compléter le dispositif « Fonds Chaleur ».

### **Crédit d'impôt pour les particuliers**

Cette mesure, à caractère fiscal, doit permettre de faire bénéficier du crédit d'impôt les droits de raccordement aux réseaux de chaleur mettant en œuvre des énergies renouvelables.

Elle devrait relever de la loi de finances. Elle serait à regrouper avec celle proposée sur l'extension du champ d'application de la TVA à taux réduit et sur

celle ouvrant aux collectivités la possibilité d'exonérer les réseaux de chaleur mettant en œuvre des énergies renouvelables de certaines taxes locales

### 3. les chaufferies desservant une entreprise industrielle ou un ensemble immobilier de statut privé

*Livrable associé à la fiche (en ligne sur le site internet du CIBE) :*

- *chaufferies bois et réseaux de chaleur : Obstacles juridiques, réglementaires et fiscaux (mars 2012)*

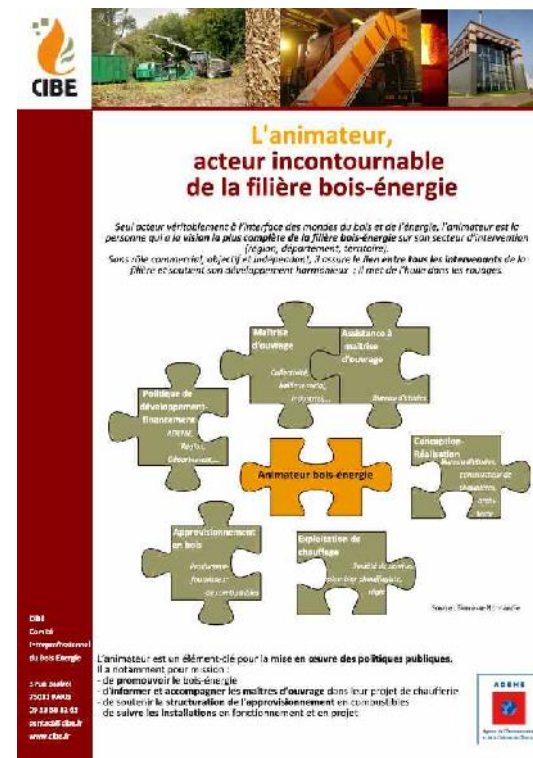
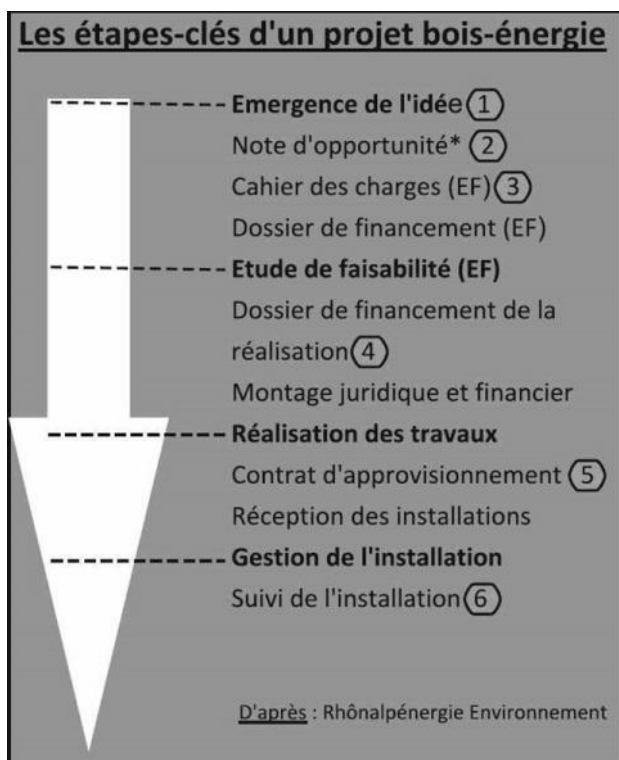


## Valorisation du rôle de l'animateur bois-énergie

Elaborée initialement en mars 2010 pour le salon du bois-énergie de Saint Etienne et actualisée en 2012, la brochure « L'animateur, acteur incontournable de la filière bois-énergie » a pour objectif de faciliter à l'animateur bois-énergie la présentation de son métier.

Pour cela, elle liste ses missions de base :

- **La promotion du bois-énergie ;**
- **L'aide à la structuration de l'approvisionnement ;**
- **L'accompagnement des porteurs de projets de chaufferies (étapes 1 à 6 du schéma des « étapes-clés ») ;**
- **La vision d'ensemble de l'avancée de la filière locale bois-énergie.**



Complétée de la **liste des coordonnées des animateurs bois-énergie** identifiés par le CIBE et d'exemples de **résultats concrets** de l'animation bois-énergie, cette brochure est régulièrement diffusée par le CIBE et le réseau des animateurs.

Livrables associés à la fiche (en ligne sur le site internet du CIBE) :

- Brochure « L'animateur, acteur incontournable de la filière bois-énergie » (2011)

Complément de la brochure « L'animation bois-énergie : des résultats concrets » (2013)



## Recensement des installations bois-énergie

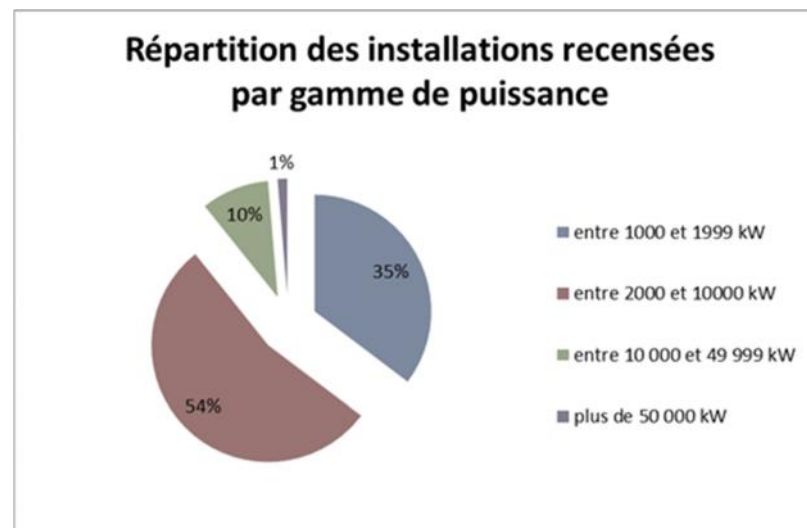
Originellement (depuis 2007) pris en charge par la commission RES et tourné uniquement vers les réseaux de chaleur, ce travail consiste à lister de façon la plus exhaustive possible les installations au bois (chaufferies dédiées ET réseaux de chaleur techniques et juridiques). En 2015 comme en 2014, des demandes d'informations agrégées sur les installations de puissance comprises en 50 kW et 1 000 kW ont été effectuées, ainsi que les consommations en bois.

### Installations de plus d'1 MW :

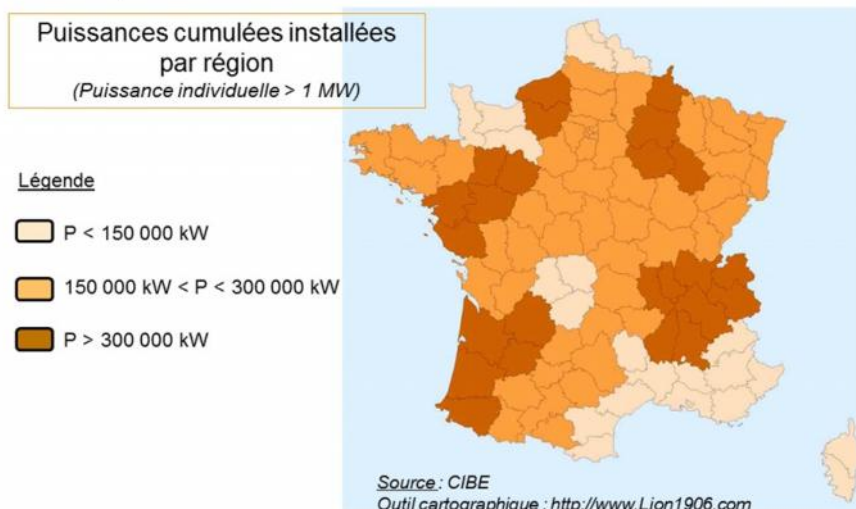
**1 000 (763 en 2014) installations de plus de 1 MW** ont été recensées dont 159 réseaux juridiques et 587 chaufferies dédiées.

Les **informations sur les consommations de ces 1 000 installations** ont été fournies pour près de 60 % d'entre elles pour un total de 7,5 Mt (6,3 en 2014) de plaquettes humides (PCI : 3 MWh/t). La **puissance cumulée** des chaufferies bois recensées est de 5,7 GW avec une puissance moyenne de 5,8 MW.

548 installations **industrielles** ont été identifiées.



● ● ● | **Recensement des installations au bois de puissance > 1 MW auprès du réseau des animateurs bois-énergie** CIBE



### Installations de 50 à 999 kW :

**2 125 installations** de 50 à 999 kW à **plaquettes** ont été identifiées pour une consommation de **360 000 t** d'équivalent plaquettes humides (PCI : 3 MWh/t).

**575 installations** de 50 à 999 kW à **granulés** ont été indiquées avec un équivalent de **37 000 t** d'équivalent plaquettes humides (PCI : 3 MWh/t).

### Livrable associé à la fiche (en ligne sur le site internet du CIBE) :

- Recensement des installations au bois (2015)



## Retours d'expériences en termes de problématiques de livraison de combustibles bois

La conception d'un silo est une démarche qui peut se révéler complexe car il faut bien envisager l'ensemble des contraintes de livraison qui peuvent se produire. L'animateur est bien placé, de par son suivi des chaufferies bois en fonctionnement et de son retour d'expériences de projets d'installations menés, pour jeter un œil averti sur un projet de silo de stockage.

A ce sujet, plusieurs **fiches** présentant des problématiques spécifiques de livraison de combustibles bois ont été produites :

1. **Adéquation entre volume utile et volume de livraison**
2. **Adaptation du silo aux dimensions du camion** (hauteur, largeur, longueur,...)
3. **Capots coulissants et précipitations** (neige, pluie)
4. **Trémies intermédiaires ou pré-silo**
5. **Livraison de plaquettes par soufflage**

Egalement, les **points d'attention**, de façon générale, ont été détaillés selon différentes thématiques:

1. **volume** du silo bien et adaptation au camion de livraison,
2. **accès** du camion au site de la chaufferie
3. **vidange** du camion (adaptation de l'ouverture de remplissage et du silo de façon générale aux dimensions du camion)
4. question de la **sécurité** (des personnes, notamment)

### Exemple de résultat : indications pour la conception de trémie de déchargement

Lors de la conception d'une trémie de déchargement, il faut être attentif à ses dimensions afin que le camion puisse déverser correctement le combustible :

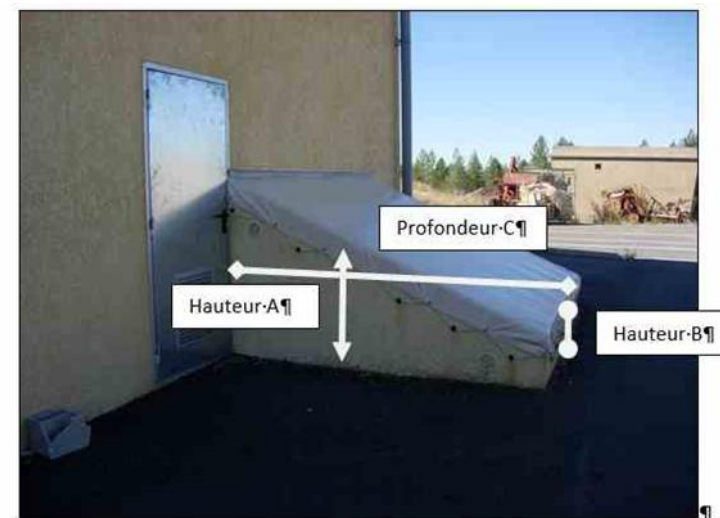
- La hauteur des **murs latéraux** (hauteur A) ne doit pas être supérieure à la hauteur entre le sol et le dessous de la benne du camion, qui est pour la majorité des camions de 120 cm, sinon le livreur ne pourra pas ouvrir les portes arrière (photo 2D).
- Le **muret avant** (hauteur B) ne doit généralement pas dépasser 30 cm de haut afin de permettre au livreur de bien rentrer la benne dans la trémie. En effet, la hauteur entre le sol et les rouleaux arrière de la benne, quand elle est basculée, est de 20 à 30 cm (voir annexes 2 et 3).
- La **profondeur C entre le muret avant et le mur arrière** doit être supérieure à 2,5 m pour que la benne puisse basculer entièrement sans toucher le mur arrière.

### Livrables associés à la fiche (en ligne sur le site internet du CIBE) :

- *Retours d'expériences en termes de problématiques de livraison de combustibles bois – 5 fiches (2013)*
- *Points d'attention sur la conception des silos en vue d'éviter les problématiques de livraison (2014)*

### **Modèle de trémie « idéale »**

(Source : Communes forestières 04)



# Les atouts du CIBE

Le Comité se concentre sur le **seul bois-énergie et tout le bois-énergie**, sous toutes ses formes et pour tous les **usages collectifs et industriels**. Il aborde les aspects techniques, économiques, financiers et réglementaires auxquels est confrontée la filière.

Il fournit des **analyses et retours d'expériences sur des questions techniques pointues** utiles à la consolidation et au développement de l'activité des professionnels de la filière. Pour ceux qui participent régulièrement aux commissions, il offre une somme d'informations, en temps réel, qui permet à chacun de situer son activité au sein de la filière.

**Le CIBE participe ainsi à la professionnalisation de la filière.**

**Plusieurs outils ont été construits également pour une diffusion aisée et pédagogique des principaux travaux :**

- l'espace Adhérents du site internet où sont fournis les documents finalisés des commissions,
- les manifestations (colloque annuel, journées techniques, rencontres des animateurs bois-énergie et formations) où sont présentés les travaux-phares des commissions et pour lesquelles les adhérents bénéficient de tarifs préférentiels,
- la lettre d'informations qui identifie, tous les trimestres, les actualités dont celles du CIBE et les nouveaux documents produits et mis en ligne.

## Comment adhérer ?

Le bulletin d'adhésion est téléchargeable sur notre site internet

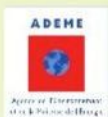


ou fourni sur simple demande à  
**contact@cibe.fr**  
**09 53 58 82 65**

Nos actualités et travaux sur :  
**www.cibe.fr**



3 rue Basfroi - 75011 PARIS



Soutenu par l'Ademe

