



Comité Interprofessionnel du Bois Energie

Rencontres des animateurs bois-énergie

20-21 novembre 2014

Compte-rendu de l'atelier 4

Accompagner l'exploitation des installations au bois

Vendredi 21 novembre – 9h-10h

Animateur/Référent : Jean-Marc BERTRAND (Dalkia) et Elodie PAYEN (CIBE)

Secrétaire : Véronique MARIEN (Energ'éthic)

1. **Présentation de JM BERTRAND sur les bonnes pratiques en termes d'exploitation** (cf. annexe)

Rappels des documents produits par la commission REX

- 2012 « Bonnes pratiques d'exploitation des chaufferies bois »
- 2013 :
 - o « Analyse de documents réalisés par l'ADEME Poitou-Charentes »
 - o « Bonnes pratiques d'exploitation des chaufferies bois »
- 2014 « Causes et remèdes aux dégradations de performance d'une chaudière biomasse »

Suivi d'exploitation : la mise en place de bonnes pratiques

Elle dépend :

- Du **respect des rôles et obligations de chacun des acteurs** (constructeurs, fournisseurs du process, maîtres d'ouvrage et d'œuvre, responsable travaux, projets, AMO)
- De la mise en œuvre de **démarche et outils de référence** (dynamique QSHE, les aspects juridiques et administratifs, achats et indicateurs)
- De la qualité des **échanges et partage entre ces intervenants**
- De la clarification des **démarches gérées en interne** (« ce que je fais ») et **effectuées par un prestataire** (« ce que je fais faire »)
- Du suivi d'**indicateurs pertinents**

Rôles et obligations des acteurs

- Constructeur et fournisseur de process :
 - o De se conformer techniquement & réglementairement à la législation française
 - o D'intégrer les besoins de l'exploitation
 - o D'être clair sur les limites de prestations en phase exploitation
- Maîtrise d'œuvre et/ou d'ouvrage (via responsable travaux et/ou projets et/ou AMO)
 - o Tenir informé l'exploitation sur certains points

- Travailler en binôme avec l'exploitation de manière générale
- Remettre toutes les informations & documentations contractuelles
- Rester vis-à-vis de l'exploitant disponible a minima & obligatoirement durant la période de garantie

Mise en œuvre d'une dynamique QHSE

- Gestion de la qualité (Importance de la « fiche incident »)
- Sécurité & exploitation sur place (faire le lien avec le CHSCT)
- Santé

Dimension juridique, administrative et achats cohérente

- En cas de contentieux, sinistre, non résolution, levées de réserves (connaître les possibilités de recours)
- Sécurisation via contrat d'achats et/ou sous-traitance
- Administration

Dynamique de partage

- En interne
- En externe
- En commun (même entre concurrents)

Clarification des démarches gérées en interne (« ce que je fais ») et effectuées par un prestataire (« ce que je fais faire »)

- Mes compétences, mes limites, mes options et choix en conséquence :
- Sécuriser & optimiser son exploitation
- Mettre à contribution des partenaires spécialisés ou les fonctions support, en gardant la maîtrise

Suivi d'indicateurs pertinents

- Indicateurs de consommation (bois, énergie d'appoint, électricité, eau, produits de traitement) : savoir détecter les seuils d'alerte
- Indicateurs de rendement (température des fumées, excès d'air, déperditions thermiques, analyses cendres (imbrûlés), cas d'un réseau (Delta T, chaleur transmise)

Lancement des débats :

- Soutiens à l'action de l'animateur : l'existant et les points d'amélioration
 - Formation
 - des animateurs ?
 - des techniciens de chaufferies ?
 - Guides d'exploitation, de mise en services,...
 - Modèles :
 - Cahiers des charges
 - Cahiers de suivi d'exploitation
 - Indicateurs ou valeurs clés de fonctionnement de l'installation, seuil alarme et non conformité



Comité Interprofessionnel du Bois Energie

- Documents informatifs autres :
 - Sécurité en chaufferie
 - Réglementation
 - Mise à jour documentation constructeurs (même si l'installation ne change pas, les préconisations - guides peuvent évoluer, être modifiés)
- Collaboration entre les deux commissions REX et ANI
- Créer un groupe de travail dédié ?
 - Consolider la représentation de la commission ANI aux réunions de la commission REX ?

JM FERRY (Quercy énergies) pose la question de la **manutention des cendres**. Plusieurs solutions sont listées :

- mise en place d'une pente pour faire rouler les conteneurs (mais comment les vider une fois à l'extérieur ?)
- aspirateur industriel pour ne pas avoir à déplacer les conteneurs
- utilisation de big-bag (mais nécessité de prévoir une zone de stockage de 3-4 big-bags, voire plus en fonction de la place disponible en chaufferie, pour rentabiliser le passage du camion).

Il est suggéré de mettre en place un groupe de travail (puissances comprises entre 200 et 750 kW notamment)

G. ZABALA (Bois énergie 66) signale la difficulté d'**impliquer les exploitants lors de la construction** du fait qu'ils n'ont pas été fixés à ce moment-là (nouvelle installation par exemple).

JM. BERTRAND suggère que l'exploitant soit accompagné par le maître d'œuvre dans cette situation, dès lors que l'équipe « exploitation » se constitue et quel que soit le moment où elle arrive. Ceci implique que le maître d'œuvre peut avoir à faire cet accompagnement aussi bien en cours ou fin de construction, en phase essai - mise en service ; mais si l'équipe d'exploitation n'arrive qu'au dernier moment, l'accompagnement devra prendre place au-delà de la phase mise en service - réception, durant l'entrée en phase exploitation de l'installation (même si idéalement c'est avant qu'il faut que l'exploitation entre en jeu, car il faut bien former les opérateurs, remettre les informations techniques - documentations, conditions de durée et application des garanties, travailler en commun sur la levée des réserves par exemple).

M. LE TREIS (AILE) observe que **certains travaux sont gérés par plusieurs corps de métiers (en doublon)**.

JM. BERTRAND rappelle que c'est au maître d'ouvrage de déléguer clairement telle tâche à tel acteur. Il est suggéré de mettre en place **un groupe de travail entre les commissions REX et ANI** pour clarifier ces éléments d'informations à destination des animateurs ou des maîtres d'ouvrage.

Damien PUECH (Bois énergie 15) signale son besoin d'obtenir un **cahier des charges pour la mission de commission sécurité**. Il observe une tendance à effectuer ces démarches *a minima*. Il est suggéré de mettre en place **un groupe de travail entre les commissions REX et ANI** pour clarifier ces éléments.

JM. BERTRAND rappelle que l'idée est, dans toutes ces démarches, d'**éviter les actions palliatives** et de **maximiser la prévention** des problèmes.



Comité Interprofessionnel du Bois Energie

C. LINDINGRE (Communes forestières Champagne-Ardenne) a été témoin d'une situation où l'exploitant ne voulait pas contacter le constructeur par **manque de compétences juridiques** sur ses droits. Elle suggère un soutien de la commission REX sur le sujet.

Pour convaincre les maîtres d'ouvrage récalcitrant par rapport à des suggestions d'améliorations de choix techniques, F. LE MEUR (PNR de l'Avesnois) l'emmène sur le **terrain** pour lui **montrer les contre-exemples** et c'est très efficace.

Il est suggéré d'intégrer un acteur oublié dans le schéma : **l'installateur**.

En annexe : Présentation Powerpoint « Atelier 4 : Accompagner l'exploitation des installations au bois » - Commission REX – JM BERTRAND (Dalkia)

A approfondir par la commission « Animation Bois-énergie » du CIBE en partenariat avec la commission REX :

- ➔ Travailler sur un document synthétique sur la manutention des cendres pour les installations de petites puissances (entre 200 et 750 kW notamment)
- ➔ Mettre en place un document pour clarifier les rôles de chacun des intervenants dans la construction et l'exploitation d'une installation à destination des animateurs ou des maîtres d'ouvrage
- ➔ Elaborer un cahier des charges pour les tâches d'une commission sécurité



CIBE - Commission ANI

Atelier 4 : Accompagner l'exploitation des installations au bois



Rencontres CIBE des animateurs bois-énergie à TOURS

Vendredi 21 novembre 2014

CIBE - Commission Retour d'Expériences de conception, construction et exploitation (REX)

Jean Marc BERTRAND  **dalkia**
GROUPE EDF



RAPPEL

Les documents produits par la commission REX sur le sujet



- 2012 « Bonnes pratiques d'exploitation des chaufferies bois »
- 2013
 - « Analyse de documents réalisés par l'ADEME Poitou-Charentes »
 - « Bonnes pratiques d'exploitation des chaufferies bois »
- 2014 « Causes et remèdes aux dégradations de performance d'une chaudière biomasse »

SOMMAIRE

Quels sont les acteurs ou points en matière d'accompagnement de l'exploitation ?



- o Les constructeurs, les fournisseurs
- o Le maître d'œuvre/d'ouvrage et/ou responsables travaux, projets, AMO
- o La dynamique QHSE (Qualité, Hygiène, Sécurité, Environnement)
- o Les aspects juridiques, achats, administratifs
- o La mise en œuvre d'une dynamique de partage
- o En tant qu'exploitant : ce que je fais, ce que je fais faire
- o Quelques indicateurs à suivre

🔥 Certes, cela dépend de la taille, des moyens, du contrat d'exploitation, du budget, de l'organisation... mais ne pas perdre de vue que :

🔧 C'est le personnel d'exploitation qui au quotidien aura à gérer techniquement l'installation de toutes façons !

3

Accompagner l'exploitation c'est...



🔧 C'est une obligation du constructeur et/ou de chaque fournisseur du process (lots, sous-ensembles) :

- o De se conformer techniquement & réglementairement à la législation française (et/ou normes européennes) :
 - Documentation en français
 - DOE - TQC : Spécifications techniques, modes opératoires, plans de maintenance,...
 - Respects procédures & réglementation : Traçabilité - certificats fabrication, matières, qualifications, notes de calcul (GC, thermique, hydraulique, électricité,...)
- o D'intégrer les besoins de l'exploitation :
 - Le SAV (contacts, services-contracts disponibles, délais, frais) : en direct ou via un représentant – agent agréé
 - Les pièces de rechanges (prix, disponibilité, délais, stockage, mise en œuvre)
 - Formation
- o D'être clair sur les limites de prestations en phase exploitation :
 - Equipements relevant de sa responsabilités (conception, mise en service, interfaçage,...)
 - Conditions garanties (durées, limites de prise en charge,...)

Illustrations (mars 2012) : Vu dans une chaufferie biomasse plaquettes bois de 220 kW



Documentation disponible en chaufferie pour l'exploitant : tout en allemand !

4

Accompagner l'exploitation c'est...



Une des missions du maître d'œuvre/d'ouvrage (via responsable travaux et/ou projets et/ou AMO) :

o Tenir informée l'exploitation à venir sur les points suivants :

- Equipements - fournisseurs retenus, dynamique contrats (lots ou clés en main, AMO,...)
- Planning d'avancement, aléas
- Compte-rendus de chantier (tout ou partie, à convenir), CR d'essais, PV
- Essais à froid, tests à vide (invitation à y assister)

Illustrations (octobre 2012) : essai chargement à vide manœuvre et position camion livraison (ici 60 m3 FMA) - chaufferie 800 kW plaquettes bois



Et dire qu'au départ il a été assuré que le 90 m3 passerait !



Ça passe, mais de justesse...

5

Accompagner l'exploitation c'est...



Une des missions du maître d'œuvre/d'ouvrage (via responsable travaux et/ou projets et/ou AMO) :

o Travailler en binôme avec l'exploitation :

- Visites ponctuelles du chantier (échanges sur aspects conception & réalisation sous l'angle « exploitabilité » & « maintenabilité » : accès, démontage-remontage,...)
- Le cas échéant participation à des réunions de chantiers sur sujets ou problèmes ciblés / exploitation & maintenance
- Identification besoins outillage, stockage, manutention,...
- Formation par le constructeur : contenu, niveau, supports, mise en situation,...
- Levées de réserves, points de vigilance (garantie, usure, instrumentation, automatisme, suivi post-réception,...)

Illustration (septembre 2010) : ça passe - circuit alimentation chaudière plaquettes bois 320 kW



Illustrations (avril 2010) : ça passe... pas - circuit alimentation chaudière plaquettes bois 220 kW



6

Accompagner l'exploitation c'est...



↳ Une des missions du maître d'œuvre/d'ouvrage (via responsable travaux et/ou projets et/ou AMO) :

o Remettre toutes les informations & documentations contractuelles telles que :

- Contrôles & validation de performance (constructeur, bureaux de contrôles,...)
- DOE – TQC (documentations techniques – guide de conduite & maintenance, contrôles réglementaires, plans, PID – instrumentation, nomenclatures,...)
- PV de réception, attestation (conformité,...)

Illustrations (juin 2012 & mai 2013) :

- Chaufferie plaquettes bois 750 kW : exemple fiche constructeur réglage chaudière (traçabilité)
- Chaufferie plaquettes bois 2 x 2 MW : exemple fiche récapitulative par l'exploitant de paramètres de fonctionnement (affichage)

7

Accompagner l'exploitation c'est...



↳ Une des missions du maître d'œuvre/d'ouvrage (via responsable travaux et/ou projets et/ou AMO) :

o Rester vis-à-vis de l'exploitant disponible a minima & obligatoirement durant la période de garantie :

- Retour d'expérience sur les équipements en garantie
- Niveaux d'usure (normal ou pas, analyse des causes,...)
- Prise en compte retour d'expérience, difficultés ou problèmes rencontrés (fonctionnement, disponibilité, pérennité performance, sinistre,...), actions correctives

CI-dessous (février 2012) : chaufferie bois plaquettes 800 kW – espérons ne pas avoir besoin un jour de sortir ou démonter la vis convoyage cendres...



CI-contre (novembre 2011) : chaufferie bois plaquettes 1 MW – ventilateur tirage perché à 3 m. Pas de maintenance ou contrôles à faire ?

Gérer le risque OK ! mais le faut-il au point de ne pas prendre en compte le « au cas où... » ?



CI-dessus : chaufferie 320 kW plaquettes bois : conception extracteur rotatif dans silo stockage carré (construction bois dans les angles morts)

8

Accompagner l'exploitation c'est...



La mise en œuvre d'une dynamique QHSE :

La gestion de la qualité :

- Contenu prestations contractuelles & obligations réglementaires (fiche synthèse, seuils non-conformité,...)
- Traçabilité interventions en interne et sous traitance
- Fiches d'incident – non-conformité, suivi actions correctives
- Contrôle performances (historiques, relevés, sauvegardes, rapports lorsque obligation réglementaire / Dreal – arrêté d'autorisation d'exploiter,...), tableaux de bord

Illustration (septembre 2011) : chaufferie mixte bois plaquettes – granulés 160 kW



La vis d'alimentation chaudière dans la zone de passage entrée-sortie. Est-ce acceptable en termes de sécurité ?

Accessoires (ci-dessus & ci-contre) :

- bac à cendres sur roulettes mais impossible à sortir !
- Pas assez de recul pour le nettoyage – ramonage de l'échangeur tubes de fumée (arrière chaudière touche quasi le mur)

Ci-dessous (juin 2012) : chaudière granulés 2 x 130 kW : clairement améliorable au niveau sécurité livraison !



9

Accompagner l'exploitation c'est...



La mise en œuvre d'une dynamique QHSE :

Sécurité & exploitation sur place (documents, formation) :

- Cahier de chaufferie
- Protocole de sécurité (déchargement biomasse,...)
- Habilitations du personnel (électrique, connaissance des dangers,...)
- Exercices & simulation de situations (mesures d'urgence, visite avec le SDIS, le CHSTC,...)

Santé :

- Port des EPI adaptés à la situation, signalétique
- Secourisme, mesures exposition (poussières, bruit,...)
- Suivi médical du personnel (exposition, travail en posté ou pas, en journée ou en 3 x 8)

Illustrations (février 2012) : chaufferie granulés bois 112 kW



Quitte à mieux, et même bien faire...

Illustrations (avril 2011) : chaufferie plaquette bois 1 MW



NON !

Surtout que la même grille a fini... dans le silo !

Chaufferie plaquettes bois 30 MW : exemple mise en œuvre aspiration centralisée (nettoyage par aspiration) – bouche pour connexion flexible



10

Accompagner l'exploitation c'est...



↳ Mais c'est aussi une dimension juridique, achats, administrative :

- En cas de contentieux, sinistre, non résolution levées de réserves :
 - Les recours possibles dans les contrats d'achats et/ou conditions de ventes
 - Les clauses « motivantes » pour le fournisseur (application pénalités, obligation d'achèvement, appel garantie bancaire post-réception, clause de rebut,...)

Illustrations : chaufferie plaquettes bois 30 MW -
Filtre à manches
Avant : isolation des compartiments du FAM
uniquement à la main !
Pas acceptable au niveau exploitation & même
sécurité
⇒ **Réserve mise**, acceptée par le constructeur



Après : motorisation et automatisation (commande
possible à distance et en local)
⇒ **Réserve levée**, prise en charge par le constructeur
(et pas sur le budget de l'exploitant ou travaux)



11

Accompagner l'exploitation c'est...



↳ Mais c'est aussi une dimension juridique, achats, administrative :

- Sécurisation via contrat d'achats et/ou sous traitance :
 - Pièces détachées
 - SAV (support hotline, astreinte, supervision déportée pour aide à distance,...)
- Administration :
 - En fonction du statut de l'installation : textes réglementaires applicables et veille associée
 - Rapport d'activité au maître d'ouvrage, autorité délégante

12

Accompagner l'exploitation c'est...



↳ Une dynamique de partage :

o En interne :

- Entre sites utilisant de la biomasse et/ou ayant équipements similaires
- Réunion retour d'expérience
- Mutualisation informations, ciblage & actions au besoin (standardisation, corrections, évolutions – optimisations)

13

Accompagner l'exploitation c'est...



↳ Une dynamique de partage :

o En externe :

- Remontée informations & sollicitations vers constructeurs – fournisseurs : corrections, négociations, actions – engagement
- Mais aussi dans l'autre sens ! : informations, bulletin de service venant des constructeurs – fournisseurs, support, actions, évolution préconisations,...

o En commun (pas incompatible entre concurrents !)

- Thématiques partagées techniques, sécurité, bonnes pratiques, actualités & enjeux au niveaux Interprofessions, Comité, Club d'entreprises...

Normal – pas normal ?
Acceptable – pas acceptable ?
↳ Une dynamique REX entre le constructeur et l'exploitation-maintenance

Ci-contre : usure tourteau entraînement convoyeur à chaîne trémie déchargement biomasse.
⊗ **Peut être normal, peut être pas normal, mais pas acceptable !**
La faute à la biomasse (silice) ou au constructeur (conception) ?



Ci-contre : Convoyeur à chaînes cendres sous foyer humidifiées



Ci-dessous : plaques d'usure prévues et démontables sur chemin de chaîne

Ci-dessous : exemple plaques d'usure (et usées) démontées



À gauche : après démontage plaques d'usure ; plaques support OK

À droite : plaques d'usure neuves montées

⊕ **Normal et acceptable**

14

Accompagner l'exploitation c'est...



Enfin, bien sûr, savoir se prendre en main, statuer sur la répartition entre « ce que je fais » (internalisation) & « ce que je fais faire » (sous-traitance)

o Mes compétences, mes limites, mes options et choix en conséquence :

- Lire et analyser la documentation, échanger avec les constructeurs – fournisseurs (entre autres)
- **Je sais faire et c'est au cœur du process** : j'internalise (conduite, maintenance 1^{er} niveau, réglage – paramétrage niveau utilisateur, contrôle instrumentation,...)
- **Je sais faire, mais ce n'est pas au cœur du process** : j'internalise ou j'externalise (entretien espaces verts, ménage – nettoyage, ramonages manuels,...)
- **Je ne sais pas faire et c'est au cœur du process** : j'externalise avec un sachant & un contrat (constructeur, représentant agréé, sous traitant et/ou expert réputé)
 - Exemples : Contrôle – maintenance poste électrique HTA (cogénération biomasse), remise en état réfractaire chaudière, mise en œuvre d'une nouvelle recettes combustion / combustible biomasse, contrôle poste de pesée camion livraison bois (Cofrac),...
- **Je ne sais pas faire, mais ce n'est pas au cœur du process** : j'externalise (contrôle disconnecteur, rebobinage d'un moteur,...)

15

Accompagner l'exploitation c'est...



Enfin, bien sûr, savoir se prendre en main, statuer sur la répartition entre « ce que je fais » (internalisation) & « ce que je fais faire » (sous-traitance)

o Sécuriser & optimiser son exploitation :

- Optimisation, modernisation, investissements, analyse arrêts – pannes – dysfonctionnements
- Propositions, négociations (niveau prise en charge ou pas)

o Mettre à contribution des partenaires spécialisés ou les fonctions support, en gardant la maîtrise :

- Support AMO, études – ingénierie, correspondant QHSE, CHSCT,...

CI-contre (juin 2012) –
chaufferie plaquette
bois 750 kW, bac sur
roulettes récupération
cendres combustion :
l'exploitant hérite d'une
conception...



CI-dessous (juin 2012) : l'exploitant la résout... problème pour sortir bac à roulettes ! Mise en place rampes



CI-contre (janvier 2013) –
chaufferie plaquettes bois 1
MW + 200 kW : s'outiller
spécifiquement et en
conséquence, ici pour
aspiration et/ou
transvasement des cendres



La manutention des cendres de combustion, c'est aussi important que la manutention du combustible !

16



Les indicateurs indispensables à suivre (1)



Indicateurs de consommation :

o Bois

- Avec une unité et une mesure claire (⇒ tonnes , m3, MWh PCI ?)
- Chaleur correspondante (avec info de l'humidité ⇒ contrôle sur place, recoupement ponctuel avec laboratoire d'analyse agréé et/ou fournisseur)



o Energie d'appoint

→ Taux de couverture biomasse

- Schéma de comptage en chaufferie
- Hydro accumulation (stockage de chaleur)
- Charge chaudière (historique modulation, puissance moyenne/DJU)



o Electricité, eau, produits de traitement

- suivi et analyse des consommations, seuil d'alarme/action



17



Les indicateurs indispensables à suivre (2)



Indicateurs de rendement :

o Température des fumées

o Excès d'air

o Déperditions thermiques (température surfaces)

o Analyses cendres (imbrûlés)



o Cas d'un réseau

- ΔT réseau (différences entre la température aller et retour d'un réseau)
- Chaleur transmise :
 - Au départ du réseau
 - aux différents points
 - Au retour du réseau



18

Faisons un point ensemble !



- o Formation
 - des animateurs ?
 - des techniciens de chaufferies ?
- o Documentation constructeurs :
 - Guides d'exploitation, de mise en services,...
- o Modèles :
 - Cahiers des charges
 - Cahiers de suivi d'exploitation
 - Indicateurs ou valeurs clés de fonctionnement de l'installation, seuil alarme et non-conformité
- o Documents informatifs autres :
 - Sécurité en chaufferie
 - Réglementation
 - Mise à jour documentation constructeurs (même si l'installation ne change pas, les préconisations - guides peuvent évoluer, être modifiés)

19

Prochaines étapes de la collaboration des commissions ANI et REX



- o Confirmer/détailler les attentes et besoins de la commission ANI
 - Créer un groupe de travail dédié ?
 - Consolider la représentation de la commission ANI aux réunions de la commission REX ?



Merci pour votre attention et passons à l'action !

20