



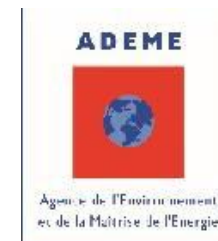
Source : AILE



Journée technique

le mercredi 7 décembre 2016

à LILLE (59)



Approvisionnement :

Valorisation énergétique du bocage et des déchets verts Exemples en Hauts de France

Programme

09h00 Accueil – café

09h15 Ouverture

Bruno de MONCLIN, Président, CIBE

09h30 Contexte local de la filière bois-énergie – Zoom sur le bois hors forêt

Maëva FREROT, Chargée de mission, Nord Picardie Bois

09h45 Valorisation énergétique des plaquettes bocagères et de fractions ligneuses de déchets verts

Enjeux nationaux du développement, Caractérisation et diversités des produits, Bonnes pratiques

Commission APR ou « Approvisionnement des chaufferies et biocombustibles » du CIBE

Retour d'expériences de l'usage énergétique des plaquettes de déchets verts

Commission APR du CIBE

11h15 Mobilisation du bocage : exemples sur deux territoires

- Thiérache : 87 chaufferies, dont 22 approvisionnées par 25 plates-formes de gisements agricoles dont AAAT anime la gestion - *Françoise GION, Directrice, AAAT*

- PNR de l'Avesnois : une filière bois-énergie en essor (35 chaufferies)

Louis CHEVALLIER, Chargé de mission, PNR de l'Avesnois

LE BOIS, L'ÉNERGIE DE NOS TERRITOIRES

Comité Interprofessionnel du Bois-Energie



Le CIBE rassemble **les acteurs du chauffage collectif et industriel au bois**, soit plus de 150 entreprises, maîtres d'ouvrage (publics et privés), organisations professionnelles dans la filière bois et le monde de l'énergie depuis 2006.

Le CIBE coordonne et accompagne ces acteurs **pour professionnaliser les pratiques, établir les règles de l'art, former les professionnels et promouvoir les chaufferies** de fortes à faibles puissances auprès des décideurs publics et privés.

Il a notamment fourni la classification simplifiée des combustibles contribuant à la consolidation des indices CEEB, des analyses de réduction d'émissions, de condensation des fumées ou de valorisation des cendres, des études sur les modes de financement ou des simulations économiques, ...

Le CIBE, c'est aussi des journées techniques, un colloque, des conférences, des ateliers, un site internet, une lettre d'information, ...

**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, 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.

● ● ● | **Agenda**

- **Introduction**
Clarisse Fischer
- **Préparation des produits**
Lise Lambert
- **Caractérisation des produits**
Usages en combustion
Clarisse Fischer
- **Enjeux**
Marc Le Treis



Source : AILE



Source : SITA

De quels produits parle-t-on?

- Ressources fréquemment utilisées
 - Plaquettes forestières
 - Rémanents forestiers
 - **Plaquettes bocagères**
 - Plaquettes paysagères
 - **Bois d'alignement**
 - **Partie ligneuse pré-compost**
 - **Broyat de souches**
- Ressources peu utilisées
 - **Broyats issus partie ligneuse post compost**
 - **Refus de cribles ou compost**
 - Autres broyats
 - Bois issus de verger
 - Sarment/cep de vignes
 - Bois flottés
 - Bois calcinés

Déchets verts regroupent les produits soulignés ci-dessus

Les plaquettes de fractions ligneuses issues de déchets verts ou de bocage

- Définition issue du référentiel ADEME/FCBA ci-dessous

Plaquettes forestières (référentiel 2008-1-PF)

Combustible obtenu par broyage ou déchiquetage de tout ou partie de végétaux ligneux issus de peuplements forestiers et de plantations n'ayant subi aucune transformation (directement après exploitation). Du fait de leur origine, les plaquettes forestières peuvent contenir des fragments de bois, d'écorce, de feuilles ou d'aiguilles. Le broyage ou le déchiquetage peut se réaliser en forêt, en bord de parcelle, sur place de dépôt, sur aire de stockage ou directement à l'entrée de la chaufferie et/ou de l'unité de transformation.

A noter : le référentiel plaquettes forestières peut s'appliquer au bois d'origine bocagère et bois d'origine urbaine tels les bois d'élagage urbains, y compris la partie ligneuse des refus de crible issus du compostage de déchets verts.

- L'origine selon 2 critères :

- 1/ **co-produits** issu de l'activité d'entreprises de travaux forestiers ou d'élagages, **issus de forêt ou de bois d'alignement.**
- 2/ **déchets verts issus de l'entretien des parcs et jardins** pouvant être produits par les professionnels du paysage ou les particuliers

La plaquette forestière (au sens large : sylvicole, bocagère et urbaine)

Référentiel
2008-1-PF



Référentiel 2008-1A-PF (sylvicole)

Référentiel 2008-1B-PF (autres)

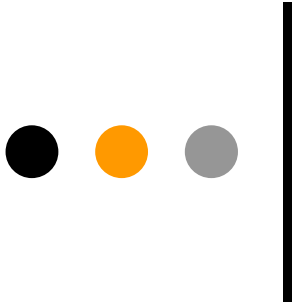
● ● ● | Réglementation ICPE 1/2

La classification de la biomasse (ICPE) s'appuie sur **la nature du combustible et non pas sur la nature de l'entreprise** qui le produit/prépare. b)i *déchets végétaux agricoles et forestiers*

Fiches d'interprétation de la DGEC (fiche 2) : « est considéré comme biomasse de catégorie b)i) pouvant être utilisé en Chaufferie 2910 A » :

- 1. Chutes issues de la sylviculture (résidus d'exploitation et d'entretien, coupes d'abattage, d'élagage, de défrichage, branchages, petits bois, écorces, sciures)
- 2. Bois collectés par les entreprises de travaux forestiers, et les déchets collectés par des entreprises spécialisées dans l'élagage. »

Les déchets verts collectés auprès des collectivités ou des particuliers sont tout à fait similaires à ceux trouvés dans la ligne "chutes issues de sylviculture" de la fiche technique n ° 2



PREPARATION

● ● ● | Préparation type des plaquettes de fraction ligneuses utilisées en combustion

- Collecte ou tri des bois d'élagage / tontes, feuilles, verdure ;
 - Broyage lent et/ou rapide (et non un défibrage qui gêne la manutention et la combustion) ;
 - Criblage, notamment de la partie fine (valorisée en compostage) ;
 - Stockage et ressuyage ;
 - Système de dépollution des pierres, ferrailles et plastiques.
- Obtention d'un produit caractérisable

Préparation type pour les plaquettes bocagères

Au préalable :Intégration dans un plan de gestion (éviter les chantiers non rentables sur peuplement peu dense et assure la pérennité/amélioration des linéaires) et exploitation durable

- Ressuyage des bois
- Déchiquetage sur parcelle en andain ou en tas après regroupement
- Transport vers plateforme de stockage /séchage (ou direct chaufferie bois humide)
- Séchage par fermentation sous plateforme
- Chargement /livraison

La préparation du combustible par criblage est une pratique qui n'est pas nécessaire : de nombreux fournisseurs travaillant le bois de bocage savent maîtriser la granulométrie (fine) du produit sans criblage (choix de chantiers, qualité chantier déchiquetage, maîtrise du séchage, mix produit etc...).



Typologie des déchets verts



Source



Tontes de pelouses



Tronçons avec culées de bois



Grosses branches 6 -20cm



Branches de 3 à 6cm



Branches de 3 à 6cm en mélange



Souches



Les différentes étapes de compostage et Extrait de la fraction ligneuse



Source
Uniper



Broyat de bois flotté





Exemple de refus de cribles



Pré-compost



Post-compost

Source
Suez





Exemple de plaquettes de DV



Source
Ecosys

**Fraction
Pré-broyée**

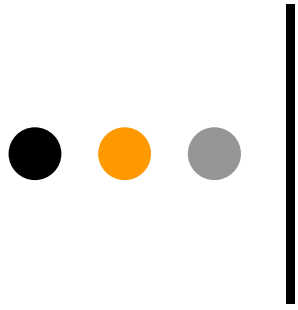
**Fraction
broyée**

Exemple de plaquettes bocagères



Source PNR Avesnois

Détaillé dans les interventions suivantes



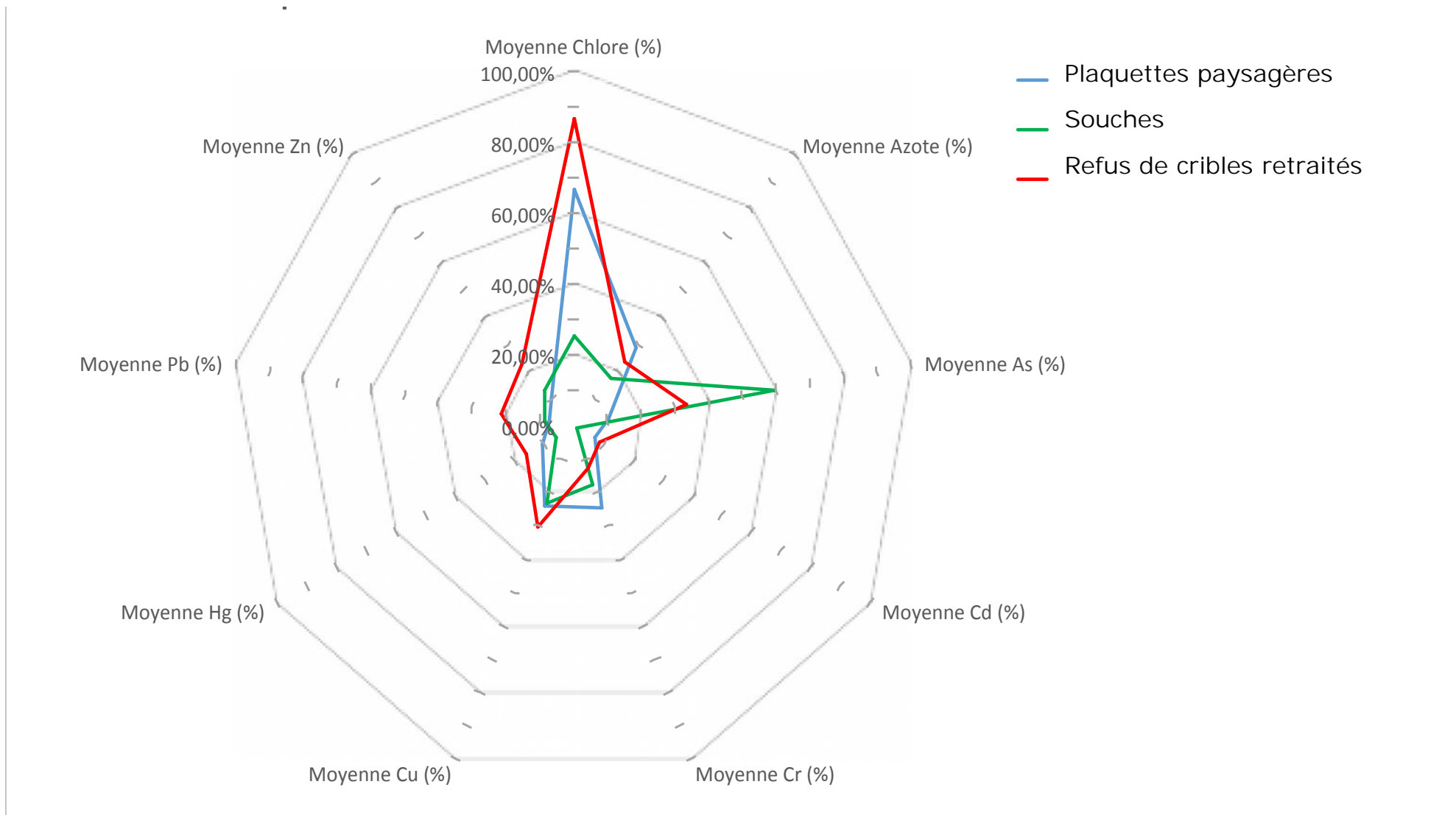
CARACTERISATION DES PRODUITS



Caractérisation (analyses à compléter) éléments réglementaires



Comparaison entre valeurs moyennes et valeurs seuils pour les installations 2910 A



Caractérisation des déchets verts paramètres réglementaires

Les plaquettes issues de DV sont autorisées pour les installations soumises à ICPE 2910 A, respectent les seuils d'entrée dans les installations de combustion mais certains critères de l'ISO 17 225 de la classe B1&B2 sont limitant pour la normalisation de ces combustibles :

- L'arsenic pour les souches et les refus de cribles avec un dépassement important de certains échantillons
- Le plomb pour les refus de compost à suivre pour les plaquettes paysagères
- Le cuivre, sans que la moyenne soit affectée, est discriminant et les valeurs proches du seuil
- Le chlore est également un facteur limitant hormis les souches et les plaquettes

● ● ● | **Suivi spécifique**

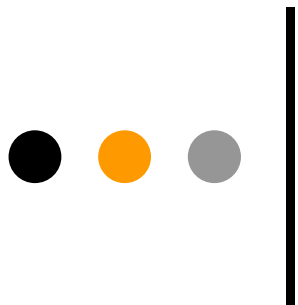
- Pour la préparation de la matière des **points de vigilances spécifiques** sont à noter en fonction des produits
 - Vigilance sur la présence éventuelle d'exogènes : pierres, plastiques (exemple fraction ligneuse pré-compost ou post compost) ou de sable (ex souches)
 - Vigilance sur la présence éventuelle de traitement (ex bois issus de verger, vigne)
- Des indicateurs peuvent être pertinents pour le suivi en fonction de l'usage et de l'installation

● ● ● | Caractérisation des déchets verts autres paramètres techniques

Paramètres à suivre dans la durée fonction de l'usage/installation au risque de dégrader les performances voire les installations

- **Le chlore** pouvant engendrer de la corrosion doit être surveillé et ne pas dépasser 0,05% (selon la qualité des aciers utilisés).
- **Le potassium pour les mêmes raisons doit être suivi**, celui-ci peut entraîner une fusibilité accrue des mâchefers.
- **La Silice** à suivre surtout en cas de risques de présence de sables pour éviter notamment la formation de mâchefer.
- **Le taux de cendres** peut également avoir un impact technique important sur le PCI mais également sur les installations pour qui doivent être adaptées à l'évacuation des volumes de cendres associés.
- **La granulométrie** qui impose un certain nombre d'exigences sur la préparation des combustibles.

Un usage en mélange dans un mix produit peut être recommandé pour répondre aux exigences du cahier des charges des installations.



USAGE EN COMBUSTION

Précaution d'usages en combustion plaquettes paysagères, broyats de souches

Leurs caractéristiques sont les suivantes :

- Leur PCI anhydre est de l'ordre **de 4 700 kWh/t à 4 900 kWh/t** pour un taux de cendres de 5% en moyenne
- La densité des produits est plus faible (densité inférieure à 200Kg/m³)
 - Camion de 90m³ transporte 20/22T au lieu de 25/27T à 35/40% d'H
 - Impact sur la quantité d'énergie et de matière dans le foyer, la vitesse de grille, les réglages d'air etc.
 - Les réglages des chaudières devront être adaptés

Leur usage est adapté aux installations suivantes :

chaudières dotées de silos et convoyeurs rustiques et largement dimensionné,

chaudières dotées de systèmes d'évacuation des cendres bien dimensionné (surcoût potentiel lié à la gestion des cendres).

Précaution d'usages en combustion partie ligneuse post-compost

Leurs caractéristiques sont les suivantes :

- Leur PCI anhydre est de l'ordre de **4 600 kWh/t à 4 900 kWh/t avec un taux de cendre de 8 à 10%**
- Le bois, composté plusieurs semaines, change chimiquement; notamment il se charge en potassium, comme une éponge; le K provoque ensuite dans les chaudières une baisse de la température de fusibilité des cendres, et donc la création possible de mâchefers
- Egalement formation d'acides qui peuvent attaquer les éléments des chaudières ou les conduites de vapeur
- Obturation possible du parcours des fumées liée à la fusibilité des cendres

Les recommandations d'usage sont les suivantes

- **Plus faible dosage des refus de bois compostés, en mélange**
- **Limités aux chaufferies de taille suffisante >6MW, adaptées au taux de cendres important**

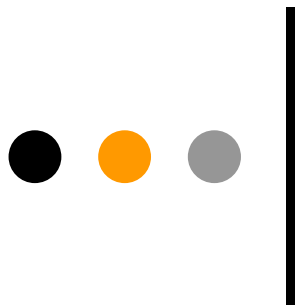


Précautions d'usage sur la plaquette bocagère

- Précaution d'usages
 - Semblable aux rémanents forestiers
- Précaution de mobilisation
 - Prendre en compte la complémentarité d'usages du Bocage
 - Diversité des bocages à prendre en compte dans les choix de mobilisation
 - Développer la gestion durable des linéaires

Zoom sur : **Projet Label « bois de bocage durablement géré »**

- **Dans le cadre du plan national sur l'arbre lancé par le MAAF (16/12/2015) dont l'axe 4 vise à Améliorer la valorisation économique des productions de l'agroforesterie de manière durable**
- **Etablir un outil commun pour des plans de gestion durable du bocage (pilote APCA)**
- **Construire un label pour la certification de la gestion durable du bocage (pilote : AFAG)**



ENJEUX



Volume en jeux

o Estimation des tonnages de déchets verts

Référence bibliographique	Tonnages collectés par le service public
ADEME, 2015, Les déchets en chiffres clés	5,9 Mt
France Agrimer, 2015	5,5 Mt
ADEME, 2013, Etude sur les gisements méthanisables	4,8 Mt
Record, 2010	4 Mt

volume DV estimé à 10 Mt, dont 5,9 Mt annuelles DV captées par le service public (dont 4,7 Mt de manière dédiée) et 4,2 par des professionnels

la part pour le bois-énergie (valorisation de 20%) estimée entre 0,9 Mt (DV captés par le service public) à 1,8Mt (DV captés pro).

o Estimation des tonnages de bocage

En 2014, la ressource en bois disponible sur le bocage français est estimée à 600kt (équivalent matière sèche) soit environ 257 ktep (source : ADEME, IFN, FCBA, SOLAGRO – 2009 et Mobilisation de la biomasse agricole : état de l'art et analyse prospective , ADEME – 2016).

Ce chiffre considérable est à prendre avec beaucoup de précaution car il compte une forte proportion de Menu Bois (<7cm) et considère que les linéaires productifs sont inscrits dans un dynamique de gestion durable avec une productivité optimale (ce qui est loin de le cas)

Enjeux des déchets verts et du bocage

Pour les objectifs PPE 1/2

- Fractions ligneuse issue des déchets verts
 - principal **gisement urbain** BE issu d'un process d'extraction de la fraction ligneuse des Déchets verts
 - Ressource **valorisable** dans le respect de recommandations d'usages et de suivi
 - bon complément des bois issus des bois d'emballages SSD. **Leur mélange donnent un produit fluide adapté aux moyennes et fortes puissances des réseaux de chaleur urbain**
 - **Volumes importants** à valoriser
- **Marché du compost saturé** : mieux valoriser cette ressource avec peu de débouchés
- Enjeux **économie circulaire**: Energie produite par le milieu urbain pour les réseaux de chaleur urbain point essentiel dans la politique de transition énergétique
- Energie **créatrice d'emplois** non délocalisables
- **Baisse de l'impact des coûts** de traitement des déchets verts pour la collectivité grâce à une meilleure valorisation en combustible



Enjeux des déchets verts et du bocage

Pour les objectifs PPE 2/2



- Les bocages
 - présents en région peu forestière (1km = 1ha)
 - abondants et fragiles
 - protection et développement d'outils
 - stimulation du développement du bocage (atout envt et agro)

-> Les 2 doivent être intégrés dans les différentes **politiques de transition énergétique et développement du bois énergie (de mobilisation notamment) et d'économie circulaire**

-> Les objectifs de développement du bois énergie sont important (PPE) et s'appuie sur la SNMB dans laquelle ces produits doivent être intégrés.

Enjeux spécifiques des déchets verts besoin de caractérisation

- Une diversité des produits
 - Par l'origine
 - Par le traitement
- Une concurrence avec la méthanisation non justifiée
- Des analyses recueillies par le CIBE, on retiendra l'intérêt de suivre un certain nombre de paramètres pour s'assurer :
 - Du respect de la réglementation ICPE des installations de combustion et de la définition de la biomasse afférente par notamment le non usage de produits traités chimiquement
 - De la bonne préparation des combustibles au regard des exigences techniques précisées dans le cahier des charges des installations.
- En revanche certains critères de l'ISO 17 225 de la classe B1&B2 sont limitant pour la normalisation de ces combustibles, parmi les ETM (As, Pb, Cu, Cl en fonction des produits)
- Importance de la caractérisation



Enjeux spécifiques des déchets verts

Intérêt de la normalisation

- Des remises en causes de leurs statuts
 - Définitions différentes
 - Classification ICPE ré-interprétée
 - Des Problèmes d'acceptation
 - Des remises en cause de leur qualité
 - Caractérisation plaquette forestière mal appliquée
- Intérêt de la normalisation

● ● ● | **Conclusions**

- L'usage à développer (essentiellement en mélange pour les DV) dans le respect des recommandations d'usages et de suivi précisées.
- Une poursuite des échanges avec les constructeurs nécessaires
- Leurs atouts sont à valoriser pour une meilleure prise en compte notamment dans les politiques de développement sur l'offre et la demande

Usage en combustion des plaquettes fraction ligneuse de déchets verts

Note de recommandation sur l'usage en combustion des plaquettes de déchets verts, notamment la fraction ligneuse pré-compost

Résumé :

Les déchets verts représentent le principal gisement urbain conséquent au cœur des zones urbaines consommatrices d'énergie. Ils comportent une partie ligneuse qui peut être valorisée dans le respect des recommandations d'usages et de suivi précisées.

C'est la raison pour laquelle, ils doivent faire partie des différentes politiques de transition énergétique et développement du bois énergie (de mobilisation notamment) et d'économie circulaire.

Des analyses, on retiendra l'intérêt de suivre un certain nombre de paramètres pour assurer

- Du respect de la réglementation ICPE des installations de combustion et de la définition de la biomasse afférente, notamment le non usage de produits traités chimiquement
- De la bonne préparation des combustibles au regard des exigences techniques précisées dans le cahier des charges des installations.

Document produit par la **commission APR**

Rédacteur(s) :

Coordonné par Clarisse FISCHER

SEDE Environnement-Coralie BIERWALD ; RAGT-Mathieu CAMPARGUE ; Veolia Centre Ouest-Nicolas

Pour aller plus loin ...

Comité Interprofessionnel du Bois-Energie
E-mail : contact@cibe.fr - Site Internet : www.cibe.fr

Merci pour votre attention

Date de première émission : juin 2016

Date de la présente version : juin 2016

Référence : 2016-APR-2

Diffusion (*) : en cours de validation par la commission



L'agenda 2017 du CIBE

1^{er} semestre

Janvier du 24 au 26

Assises Européenne de la Transition Energétique, BORDEAUX
les 10 idées fausses sur les RC bois (AMORCE, CIBE, SNCU)

- **Février, le 2***

Journée technique réseau de chaleur, Aix en Provence

- **Mars**

Du 8 au 10 : Salon Be-Positive, LYON

Les 30 & 31 : Salon du Bois-énergie, LIMOGES

- **Mai**

première ou deuxième *Semaine* : Journée technique Denox

- **Juin**

Assemblée Générale et réunion plénière (date à définir), PARIS

Formation « Enerbois » (dates à définir), PARIS

