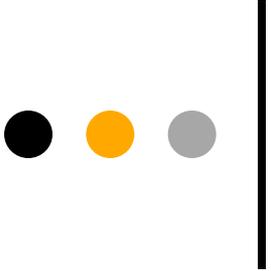


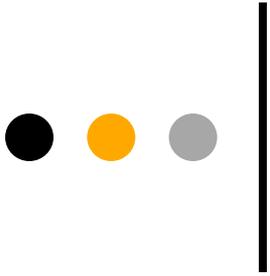
Chutes de sylviculture ou d'élagage et autres déchets verts ...

Travaux et Réflexions issus du GT dédié
de la commission APRO du CIBE

A decorative graphic consisting of three circles (black, orange, and grey) and a vertical line to their right.

Agenda

- De quoi parle –t-on ?
- De quel volume ?
- Pour quel usage ?
- Quelles recommandations faire ?
- Quelles sont les difficultés rencontrées ?



Définition : Origine ou Composition ?

Statuts : Déchets ou Combustibles ?

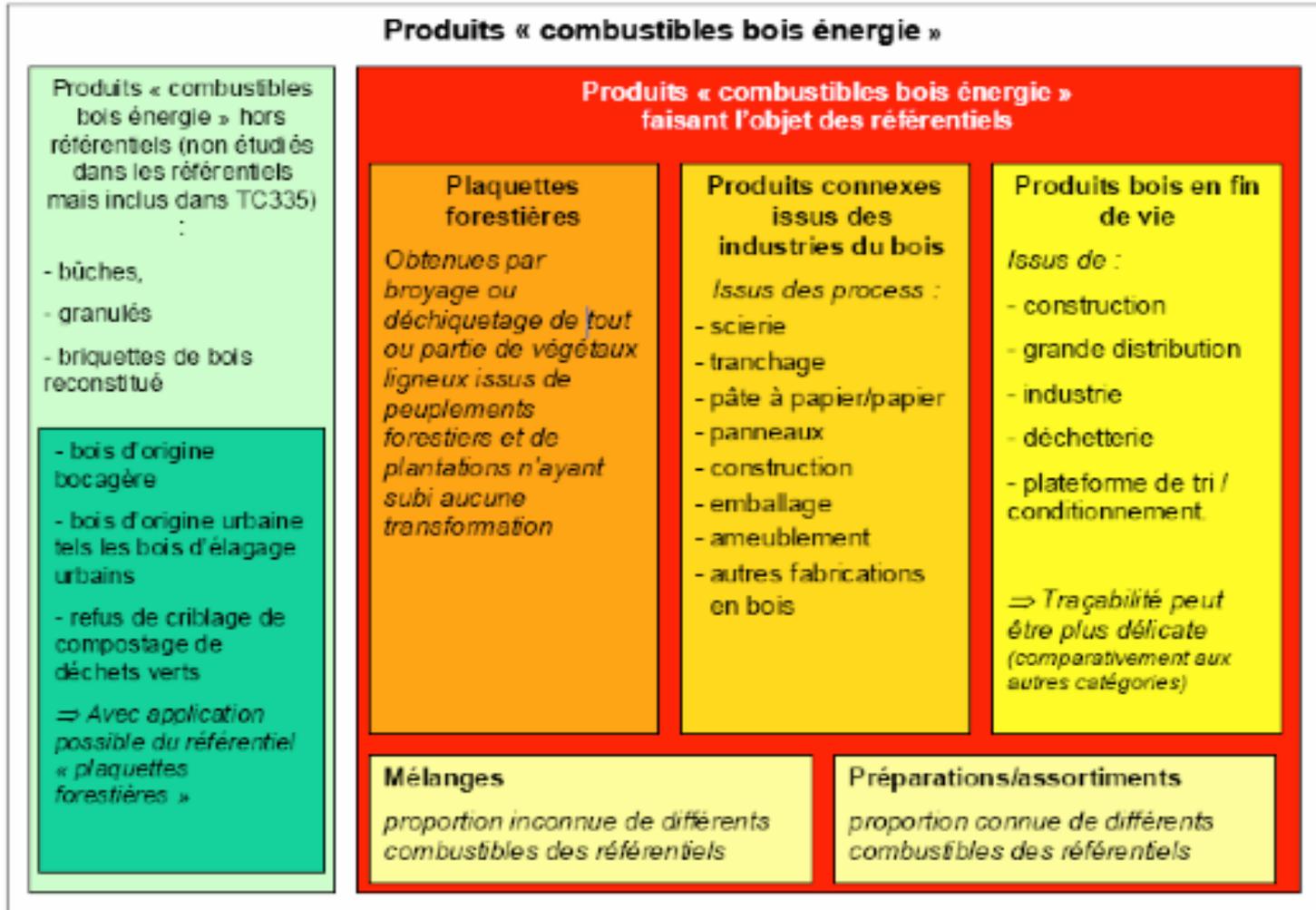
Préambule :

DEFINITIONS et statuts

Définition : composition

- Exemple : Étude France agrimer
 - Les déchets verts issus de l'entretien des espaces publics ou privés sont définis comme étant des déchets d'origine végétale, issus de l'entretien d'espaces publics ou privés (entreprises ou particuliers). Ils regroupent différents types de déchets qui ont été classés en 4 grandes catégories :
 - tontes de pelouses et fauchage : déchets cellulosiques ;
 - feuilles mortes : déchets ligno-cellulosiques à cellulosiques ;
 - tailles d'arbustes, haies, arbustes et brindilles : déchets ligno-cellulosiques ;
 - élagage et abattage d'arbres et haies : déchets ligneux

Origine : Référentiel ADEME/FCBA



● ● ● | Origine : Référentiel ADEME/FCBA

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.

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



Référentiel 2008-1A-PF (sylvicole)

Référentiel 2008-1B-PF (autres)

Référentiel
2008-1-PF

Source

Statut : Code déchets 1/2

Cadre réglementaire applicable aux déchets verts

Déchet	Code nomenclature	Réglementation applicable
Déchets végétaux	02 01 03 20 02 01 (déchets non dangereux)	Soumis à la réglementation générale en matière de déchets non dangereux

Articles R 541-7 à R 541-11 du Code de l'environnement.

Principaux :

Code 02.01 Déchets provenant de l'agriculture, de l'horticulture, de l'aquaculture, de la sylviculture, de la chasse et de la pêche.

02 01 03 : Déchets de tissus végétaux.

Code 20.02 : Déchets de jardins et parcs

20.02.01 Déchets biodégradables.

Mais aussi 19 12 12 / 02 01 99 / 19 12 07 / 02 01 07 / 17 09 04 / 19 05 99 / 20 02 01 / 20 01 38 / 20 03 99

Statut : Code déchets 2/2

- Le législateur a introduit la notion de **biodéchet**. Celle-ci comprend notamment les déchets non dangereux biodégradables de jardin ou de parc. Toutefois sont exclus les déchets de taille et d'élagage de végétaux valorisés par **voie énergétique**. (source : <http://www.entreprises.cci-paris-idf.fr/web/environnement/dechets/dechets-non-dangereux/cadre-reglementaire>)
 - *Article L 541-21-1 du Code de l'environnement.*
 - *Articles R 543-225 et suivants du Code de l'environnement.*
Circulaire du 10 janvier 2012 relative aux modalités d'application de l'obligation de tri à la source des biodéchets par les gros producteurs (Article L 541-21-1 du code de l'environnement), NOR : DEVP1131009C

Statut : combustible

ICPE rubrique 2910

On entend par « biomasse », au sens de la rubrique 2910 :

- a) Les produits composés d'une matière végétale agricole ou forestière susceptible d'être employée comme combustible en vue d'utiliser son contenu énergétique ;
- b) Les déchets ci-après :
 - i) Déchets végétaux agricoles et forestiers ;
 - ii) Déchets végétaux provenant du secteur industriel de la transformation alimentaire, si la chaleur produite est valorisée ;
 - iii) Déchets végétaux fibreux issus de la production de pâte vierge et de la production de papier à partir de pâte, s'ils sont co-incinérés sur le lieu de production et si la chaleur produite est valorisée ;
 - iv) Déchets de liège ;
 - v) Déchets de bois, à l'exception des déchets de bois qui sont susceptibles de contenir des composés organiques halogénés ou des métaux lourds à la suite d'un traitement avec des conservateurs du bois ou du placement d'un revêtement, y compris notamment les déchets de bois de ce type provenant de déchets de construction ou de démolition.

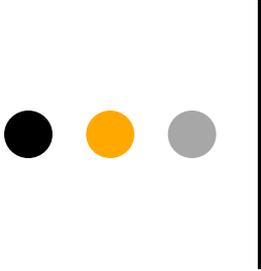
Statut : combustible

ICPE rubrique 2910 – Fiche DGEC

Type de déchet/combustible	Catégorie	Rubrique
Chutes issues de la sylviculture (résidus d'exploitation et d'entretien, coupes d'abattage, d'élagage, de défrichage, branchages, petits bois, écorces, sciures)	biomasse b)i)	2910-A
Chutes issues de l'agriculture (résidus, paille, déchets de maïs ou produits à vocation énergétique tels que le miscanthus, les saules)	biomasse b)i)	2910-A
Bois collectés par les entreprises de travaux forestiers, et les déchets collectés par des entreprises spécialisées dans l'élagage.	biomasse b)i)	2910-A



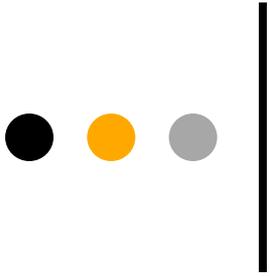
Biomasse a)
(produits) ?

A decorative graphic consisting of three circles (black, orange, grey) and a vertical line to their right.

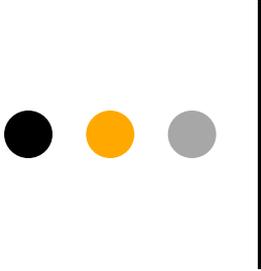
Conclusion préambule

Intérêt du statut de combustible et de la mise en avant du statut de produit combustible :

- Acceptation en chaufferie et suivi adapté
- Activité de production
 - Statut de la plateforme
 - Volume et suivi des déchets



VOLUME

A decorative graphic on the left side of the slide consists of three circles (black, orange, and grey) and a vertical line.

Etude ADEME – chiffres clé des déchets

- Une ressource auprès des collectivités de 3,5 Mt collectés en déchèteries + 1,2 Mt collectés en porte à porte.
- A noter
 - Compost : De 3,8 millions de tonnes en 2000, les déchets compostés sont passés à 6,2 millions de tonnes en 2010, soit une croissance de 65 %. Le compost issu de ces traitements a augmenté deux fois moins vite que les tonnages traités, passant de 1,6 million de tonnes en 2000 à 2,1 millions de tonnes en 2010, soit une augmentation de 30 %.

Figure 8 : Production des déchets organiques hors déchets de l'agriculture et de la pêche en 2010

Déchets organiques	En millions de tonnes
Déchets collectés par le service public	20,2
Déchets de cuisine	6,8
Papiers-cartons, textiles sanitaires	7,5
Déchets verts 	5,9
dans les OM	1,2
en déchèteries	3,5
collectés en porte à porte	1,2
Déchets organiques en gestion domestique	5,7
Autres déchets organiques	21,1
Déchets verts des collectivités 	1
Boues de stations d'épuration (STEP)	9
Marchés	0,4
Déchets verts des entreprises 	3,2
Commerces alimentaires	0,8
Restauration	1,1
Industries agroalimentaires (IAA)	3
Papetiers	1,8
Autres industries	0,8
TOTAL	47

**Total
déchets
verts 10 MT**

Source France Agrimer, mai 2015

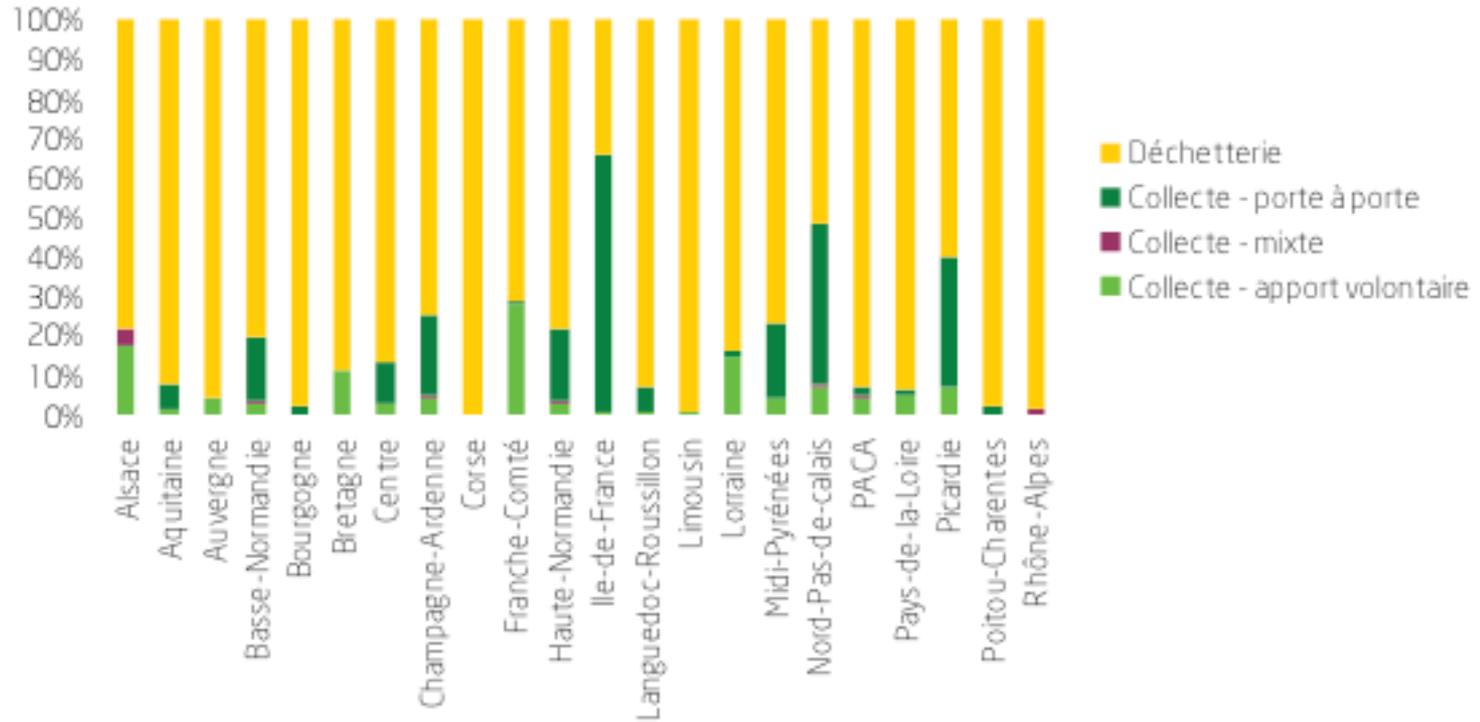
- Au total les gisements bruts ont été évalués à 61,4 Mtonnes (brutes), dont 60 % de déchets de tailles, 28 % de tontes et 6 % de feuilles et autant d'élagages.
- Un volume géré par le service public de à 4,2 M tonnes
 - 3,4 M tonnes apportées en déchèteries (soit 81 %) ;
 - 0,8 M tonnes collectées en « porte à porte » ou apport volontaire (19 %).
- Les entreprises spécialisées (espaces verts ...), 4,5 M tonnes

L'étude fait apparaître une filière en cours d'organisation, mais qui est loin de mobiliser la totalité de la ressource

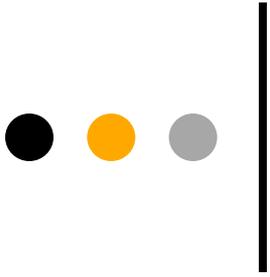
- 86 % du gisement n'étant pas collecté ou pas valorisé.

Source France Agrimer

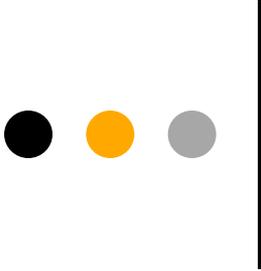
Répartition régionale des flux de déchets verts selon les modes de collecte par le service public



données SINDO 2013

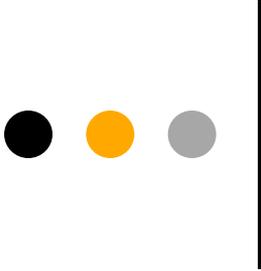


VALORISATION

A decorative graphic consisting of three circles (black, orange, and grey) and a vertical line to their right.

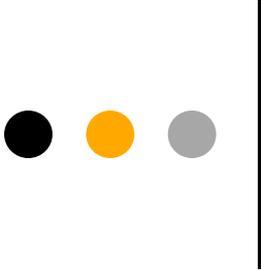
Valorisation traditionnelle par compostage

- Compostage
 - Compost criblé à généralement 20 mm
 - Maraîchage
 - Jardinage
 - Agriculture
 - Refus de criblage / environ 20%
 - Structurant pour le compostage
 - Bois énergie



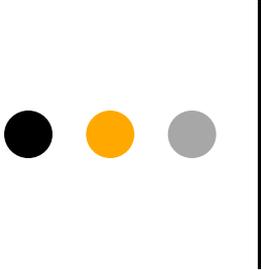
Difficultés liées à la combustion des refus de criblage

- Le bois, composté plusieurs semaines, change chimiquement;
- Notamment il se charge en potassium, comme une éponge;
- K provoque ensuite dans les chaudières une baisse de la fusibilité des cendres, et donc la création possible de mâchefers dans les cendres sous foyer.
- Egalement formation d'acides qui peuvent attaquer les éléments des chaudières ou les conduites de vapeur.
- Abandon ou plus faible dosage des refus de bois compostés.



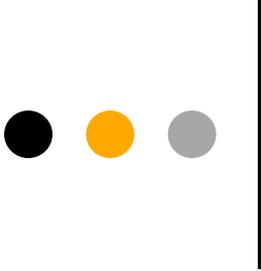
Evolution du procédé de traitement du bois de déchets verts

- L'objectif est désormais de séparer la fraction ligneuse avant compostage :
- 2 possibilités :
 - Broyage grossier et séparation de la fraction grossière ligneuse
 - Collecte séparée des bois d'élagage / tontes, feuilles, verdure
 - en déchèterie;
 - en production

A decorative graphic on the left side of the slide consists of three circles (black, orange, and grey) and a vertical line that intersects them.

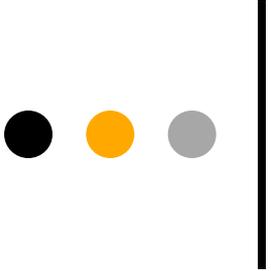
Procédé sommaire de séparation de la fraction ligneuse des déchets verts

- Stockage de 3 à 4 semaines pour ressuyage des déchets verts : les déchets fanent, facilitant la séparation ultérieure des feuilles.
- Broyage grossier au broyeur lent;
- Criblage au trommel à maille de 40mm
 - Le passant va au compostage
- La fraction grossière du trommel est ensuite passée au broyeur rapide, et recriblée



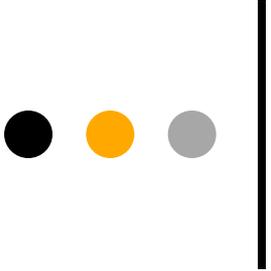
Traitement des bois d'élagage

- Procédé en recherche-développement chez des opérateurs spécialisés, sur des collectes séparatives bois d'élagage :
- Broyage lent à couteaux, pour couper et casser le bois, en évitant de le défibrer;
- Broyeur spécifique avec
 - Couteaux adaptés
 - Système de sécurité pour les pierres
 - Systèmes de dépollution
- Criblage 3 voies pour sortir les fines et les surlongues



Avantage simultané pour le compost

- Possibilité de meilleure maturation des composts car n'intégrant plus un produit bois secondaire à valoriser en bois-énergie.



Ressource en bois d'élagage

- Les déchets verts sont collectés et valorisés à 15% environ* de leur accroissement biologique;
- Dans les 8-9 M tonnes de déchets verts collectés-valorisés, le débouché bois d'élagage pour le bois-énergie peut représenter de 20% à 50% selon la collecte, séparative ou non, et selon le procédé de traitement.
- Potentiellement 1,6 à 2 M tonnes de bois-énergie

* France Agrimer d'après étude E&E Consultant et Solagro

Typologie des déchets verts



Tontes de pelouses

Tronçons avec DIB bois

Grosses branches 6 -20cm

Branches de 3 à 6cm

Branches de 3 à 6cm en mélange

Souches



3 types d'origine de bois énergie définis dans les plans d'approvisionnement des chaufferies (Référentiel combustible ADEME – FCBA)

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

Référentiel
2008-1-PF



Référentiel 2008-1A-PF (sylvicole)

Référentiel 2008-1B-PF (autres)

Les produits connexes des industries du bois

Référentiel
2008-2-CIB



Les produits bois en fin de vie non traités

Référentiel
2008-3-PBFV



Quels combustibles avec quels déchets verts?



Tronçons avec
DIB bois



Grosses branches en
mélange 6 -20cm



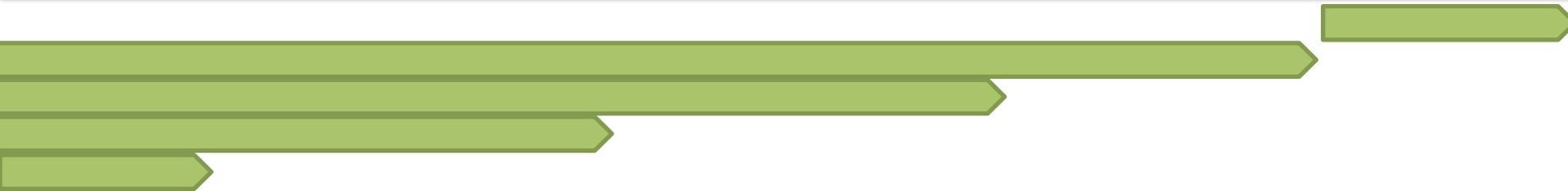
Branches de 3 à 6cm



Branches de 3 à 6cm
en mélange



Souches



Bûche



Plaquette
criblée



Plaquette



Granulé de
DV



Broyat de
bois



Broyat de
déchet vert



Refus de
compostage



Broyat de
souches

Propriétés des combustibles et débouchés



Bûche



Plaquette
criblée



Plaquette



Granulé de
DV



Broyat de
bois



Broyat de
déchet vert



Refus de
compostage



Broyat de
souches

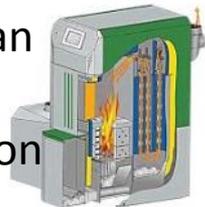
Granulométrie, fines, minéraux, fusibilité cendres etc...

Qualité de combustible

Chaudière
bûche



Chaudière
foyer volcan
et
alimentation
par vis



Chaudière
foyer à grille
mobile et
alimentation
par tapis



Chaudière
foyer
fluidisé et
alimentation
par tapis



Technique de production des combustibles



Tronçons avec
DIB bois



Bûche



Bois à tronçonner
et à fendre

Technique de production des combustibles



Tronçons avec
DIB bois

Grosses branches en
mélange 6 -20cm



déchiquetage



Plaquette
criblée

Plaquette



Criblé étoile



séchage



Technique de production des combustibles



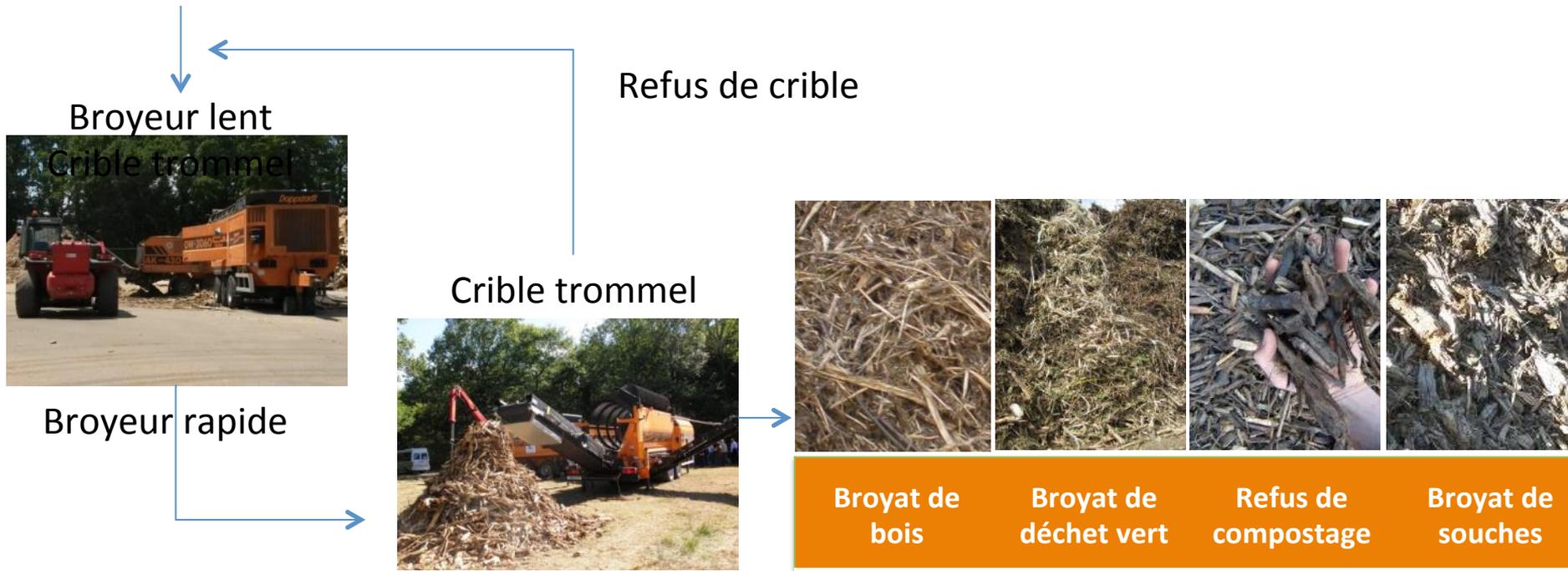
Tronçons avec
DIB bois

Grosses branches en
mélange 6 -20cm

Branches de 3 à 6cm

Branches de 3 à 6cm
en mélange

Souches



Technique de production des combustibles



Tronçons avec
DIB bois



Grosses branches en
mélange 6 -20cm



Branches de 3 à 6cm

Broyage fin



Presse à granuler



Granulé de
DV

La combustion des déchets ligneux

Biomasse

Prétraitement (broyage, séchage etc...)

Filière thermochimique

Combustion

Combustion
directe

chaleur

Bois séparé avant broyage des
déchets verts ou après compostage



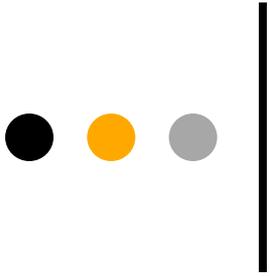
Beaucoup de
poussières



Beaucoup de
minéraux

Compatible en pur entre
1 et 5 MW sur certaines
marques
Sinon en mélange

Compatible en mélange
au-delà de 5 MW ou sur
lit fluidisé



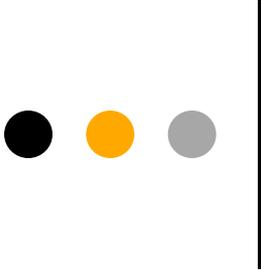
RECOMMANDATIONS SUR LE SUIVI

Recommandations sur le suivi

Nom du produit	Description	Origine	Process	Point de vigilance	Suivi / Analyse
Bois d'alignement	bois provenant d'égagages, travaux de nettoyage (berges, lignes...), haies, <i>branchages, souches, alignement routiers</i>	1. travaux paysagers 2. Plateformes de tri ICPE 1532, 1530	stockage + broyage + criblage ICPE 2260	si bord de route fort trafic	suivi métaux lourds
Bois flottés	1. <i>Résidus ligneux issus des opérations de dégrillage des barrages, d'enlèvement des embâcles etc.</i> 2. <i>Nettoyage des plages et rivages</i>	cours d'eau, rivages des cours d'eau et maritimes vers plateforme de tri ICPE 1532, 1530	ressuyage des produits retirés des indésirables et exogènes - broyage tri+ stockage + broyage + criblage ICPE 2260	Vigilance sur la présence d'exogènes (plastiques, pierres) maritime vigilance accrue	Suivi du chlore (plastique) vigilance accrue de chlore (si maritime)
bois issus de verger	<i>résidus des activités arboricoles - tailles et arrachage</i>	arboriculture	tri+ stockage + broyage + criblage ICPE 2260	Vigilance sur la présence d'exogènes	Suivi des métaux lourds (traitement phytosanitaires) et chlore (exogènes),
sarment et cep de vignes	<i>résidus des activités viticoles- tailles et arrachage</i>	vignes	stockage en bord de parcelle. Ramassage puis stockage/broyage sur PF de préparation tri+ stockage + broyage + criblage ICPE 2260	Vigilance sur la présence d'exogènes (fil de fer)	Suivi des métaux lourds, Arsenic (traitements phytosanitaires)
Souches	partie enterrée de l'arbre. Extraite avant certaines opérations de préparation des sols avant reboisement, arrachage des arbres lors de Travaux Publics et terrassement	forêts, Travaux Publics, travaux paysagers vers plateforme de tri ICPE 1532, 1530	stockage broyage grossier criblage affinage ressuyage + stockage + broyage + criblage + affinage ICPE 2260	Vigilance sur la présence d'exogènes (pierres) Besoin d'un "croquage" des souches Importance du criblage/ressuyage Désablage nécessaire	Suivi des cendres (désablage) et des pierres

Recommandations sur le suivi

Nom du produit	Description	Origine	Process	Point de vigilance	Suivi / Analyse
Partie ligneuse pré-compost	partie ligneuse de déchets verts, extraite par criblage avant ou après broyage au préalable à la phase de compostage	plate forme de compostage des déchets verts ICPE 1532	1. séparation avant broyage 2. broyage criblage 3 fractions avant compostage	Vigilance sur la présence d'exogènes (plastiques, pierres) Importance du criblage (impact sur les cendres) granulométrie	Suivi du chlore (plastique et parties non-ligneuses) taux de cendres
Partie ligneuse post-compost NF U44-051	partie ligneuse de déchets verts, extraite par criblage à l'issue de la phase de compostage.	plate forme de compostage des déchets verts	après compostage, criblage 3 fractions, analyses chimiques	Vigilance sur la présence d'exogènes (plastiques, pierres) Importance du criblage granulométrie	Suivi du chlore (plastique) et parties non-ligneuses Suivi des cendres Problème d'azote si traitement insuffisant Suivi du potassium (risque de fusibilité des cendres, production de mâchefer)

A decorative graphic on the left side of the slide consists of three circles (black, orange, and grey) and a vertical line.

Les difficultés rencontrées recensement à venir

1/ Quelle est l'activité concernée ?

type de déchets verts traités ? leurs débouchés ?

codes ICPE de la plateforme :

2/ Quelles sont les étapes difficiles du process ? quelles recommandations feriez vous le cas échéant ?

3/ Avez vous rencontré des difficultés d'ordre réglementaire, lors de l'installation, lors de l'exploitation ?

4/ Séparez vous à la collecte la fraction bois-branches de la fraction verdure (tontes, feuilles, brindilles) ?