



12^{ème} COLLOQUE

Jeudi 30 novembre 2017
LE HAVRE

Bois en fin de vie

Nouvel essor pour l'énergie !

Avec le soutien de :



En partenariat avec :



*This project has received
funding from the European
Union's H2020 research and
innovation programme under
grant agreement no 727958.*





With support of



Bois en fin de vie : un nouvel essor pour l'énergie



Bois en fin de vie : de quoi parle-t-on ?

30 novembre 2017

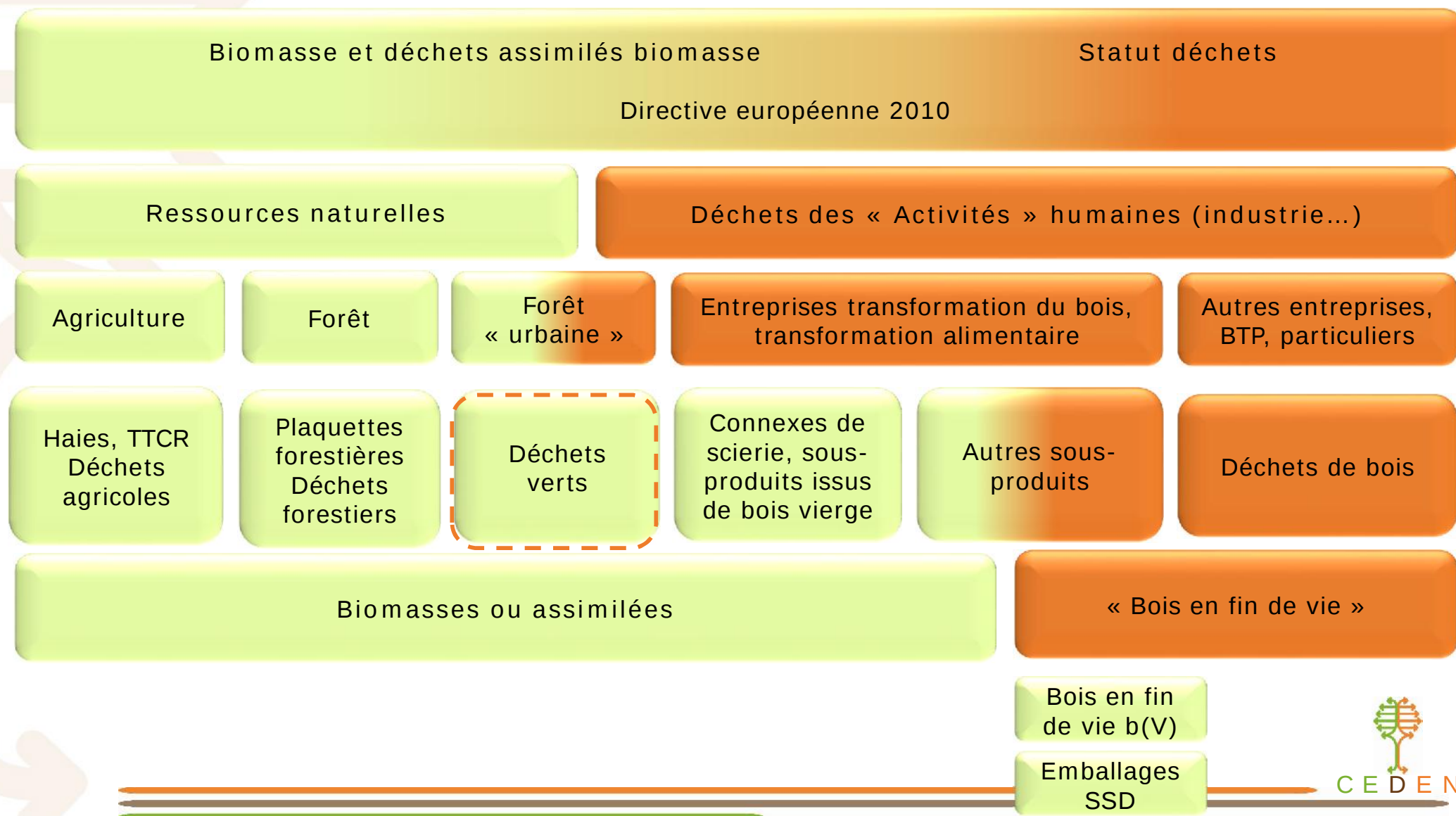
Plan

- ❑ Définitions, terminologie
- ❑ Rappel de la réglementation (valorisation énergétique)
- ❑ Classification : approches en Europe
- ❑ Caractérisations



Définitions, terminologie

- ❑ Bois en fin de vie et biomasses ligneuses
 - Champ du colloque



Définitions, terminologie

❑ Statut des bois en fin de vie

■ Déchets non dangereux

- ⑩ Classement des déchets : Décret n° 2002-540 du 18 avril 2002

■ Déchets dangereux

- ⑩ Classement des déchets
- ⑩ Substances nocives en concentration importantes : bois créosotés et bois imprégnés aux sels métalliques (arsenic)

■ Combustibles solides de récupération

- ⑩ Arrêté du 23 mai 2016

■ Biomasse

- ⑩ Respect de la définition de la biomasse (« IED »)
- ⑩ Sortie de statut de déchets : arrêté du juillet 2017
- ⑩ Seuils arrêté du 24 septembre 2013 (« 2910B »)

Autres entreprises,
BTP, particuliers

Déchets de bois

Biomasses ou assimilées

« Bois en fin de vie »

Bois en fin
de vie b(V)

Emballages
SSD



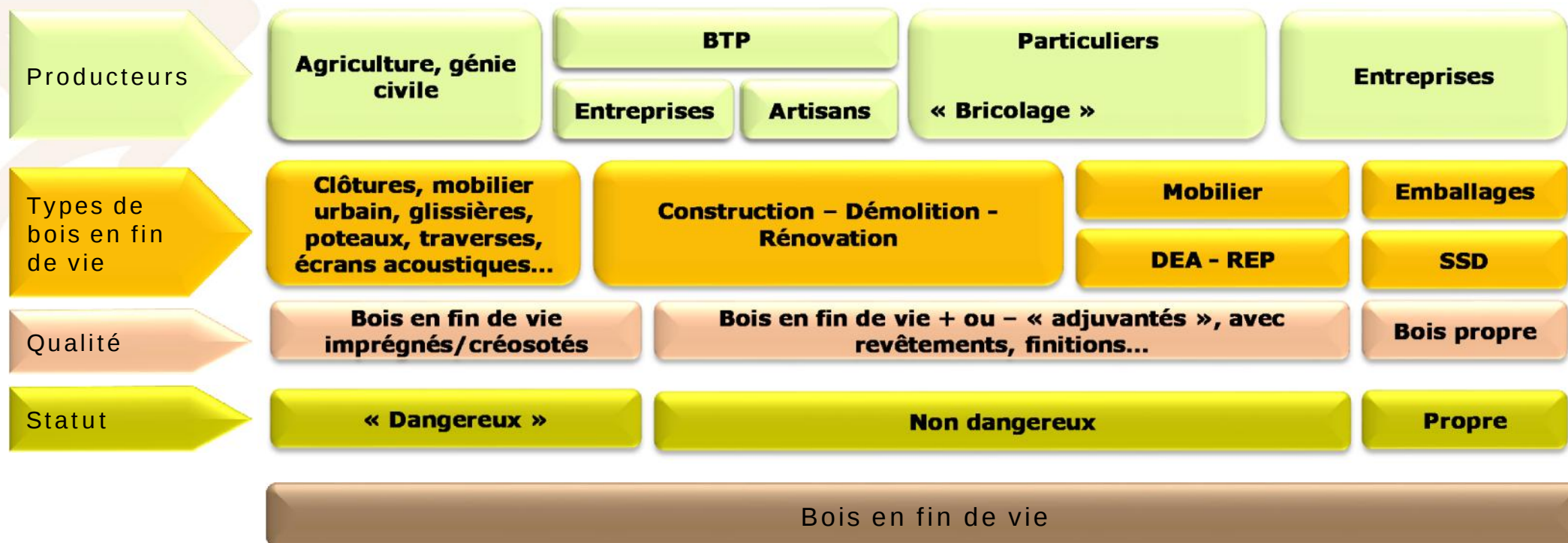
CEDEN



Terminologie

❑ Origine des bois en fin de vie

- Activités humaines : agriculture (clôtures...), génie civil (mobilier urbain, traverses, infrastructures en bois), BTP, entreprises (principalement emballages et mobilier), particuliers (« bricolage » et mobilier)



Plan

- ❑ Définitions, terminologie
- ❑ Rappel de la réglementation (valorisation énergétique)
- ❑ Classification : approches en Europe
- ❑ Caractérisations



Cadre réglementaire « énergie »

- ❑ Valorisation énergétique : statut des bois en fin de vie et cadre ICPE

STATUT BFV

DECHETS

BIOMASSE / PRODUITS /
COMBUSTIBLES
COMMERCIAUX

CADRE ICPE

CLASSEMENT ICPE
INCINERATION / CO-INCINERATION
2771 2770 2971

CLASSEMENT ICPE
COMBUSTION
2910

Niveaux de contraintes en matière d'émissions

Acceptabilité sociétale

Cadre réglementaire « énergie »

❑ Valorisation énergétique : statut des bois en fin de vie et cadre ICPE



Plan

- ❑ Définitions, terminologie
- ❑ Rappel de la réglementation (valorisation énergétique)
- ❑ Classification : approches en Europe
- ❑ Caractérisations



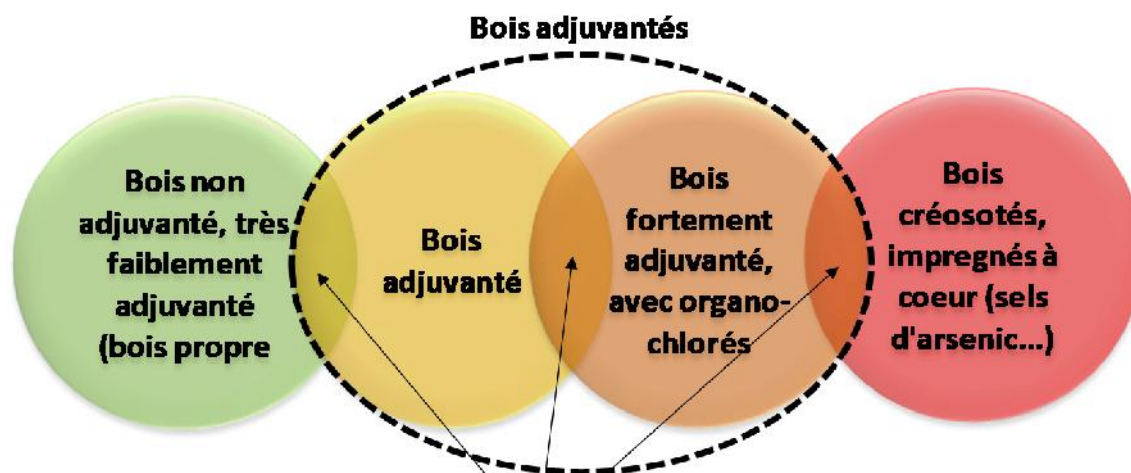
Classification : approches en Europe

- ❑ Autant de classifications que de pays
- ❑ Pour classer les déchets de bois, plusieurs critères :
 - L'origine : bois du BTP, bois DEA
 - ⑩ Associée à la présence possible de polluants : bois traités à cœur, bois contenant des métaux lourds, revêtements PVC, peintures...
 - ⑩ Exemple pour la catégorie 2 ou B
 - ✂ Allemagne : catégorie II = sans organo-chlorés (traitement du BTP)
 - ✂ Finlande : catégorie B = pas de déchets du BTP
 - ✂ Angleterre : catégorie B = accepte les déchets du BTP
 - Le catalogue européen des déchets
 - ⑩ Catégories bois d'« emballage » ou « connexes », « Panneaux de particules » ou « démolition », catégories avec * (dangereux)...
 - Les seuils en polluants (ex : seuils 2910B, SSD)
 - Les normes ISO biocombustibles et CSR
 - La définition de la biomasse (IED)
 - ⑩ Les catégories AIII et AIV de la classification Allemande sont exclues de la biomasse
 - ...

Classification : approches en Europe

□ Catégories

- Entre 3 et 4 catégories
- 2 catégories communes à toutes les classifications :
 - ⑩ Propre (bois d'emballage, SSD, définition biomasse...)
 - ⑩ Dangereuse » = bois imprégnés aux sels métalliques (écrans acoustiques, mobilier urbain, bardages...) ou créosotés (traverses, poteaux téléphoniques, clôtures, piquets en arboriculture...)
- 1 ou 2 catégories intermédiaires pour les déchets de bois non dangereux (plus ou moins adjuvantés) mais sans traitement « à cœur » (sels de métaux), sans créosote, voire sans organo-chlorés (= classe II allemande)



Zones "floues" de la classification

Classification : approches en Europe

□ Statut de la classification

- Réglementaire : Allemagne (ordonnance de 2002),
- Prescriptif : Pays-Bas (plan national des déchets), Finlande (approuvée par le Ministère de l'environnement en 2014)
- Admise ou mise en place par les professionnels : Angleterre (association des recycleurs), France
- Basé sur les normes ISO 17 225 (biocombustibles) et 15 359 (CSR)
- En réflexion : France (référentiel ADEME, CSF), à l'échelle européenne en 2014 (démarche DEWOWOOD)

□ Orientations en matière de valorisation

- Energie : Finlande
- Recyclage : Allemagne, Autriche
- Sans orientation : Pays-Bas, France

Plan

- ❑ Définitions, terminologie
- ❑ Rappel de la réglementation (valorisation énergétique)
- ❑ Classification : approches en Europe
- ❑ Caractérisations



Caractéristiques des bois en fin de vie

❑ Caractéristiques générales

BOIS NATUREL

Matière organique, PCI, matière minérales (Azote, chlore, soufre, potasse, éléments traces métalliques...)

ELEMENTS EXOGENES AU BOIS

Traitements de préservation (organo-chlorés, PCP...)
Colles
Finitions (peintures, vernis, lasures...)
Revêtements (PVC...)
Éléments liés divers : clous, charnières, verre, métal, plâtre, ciment...
Éléments divers non liés : sable, terre, cailloux, autres

Bois en fin de vie bruts



Tri à la source, tri manuel
Broyage
Criblage (extraction de la fraction fine)
Déferrailage
Tri optique
Mélange
...

Préparation



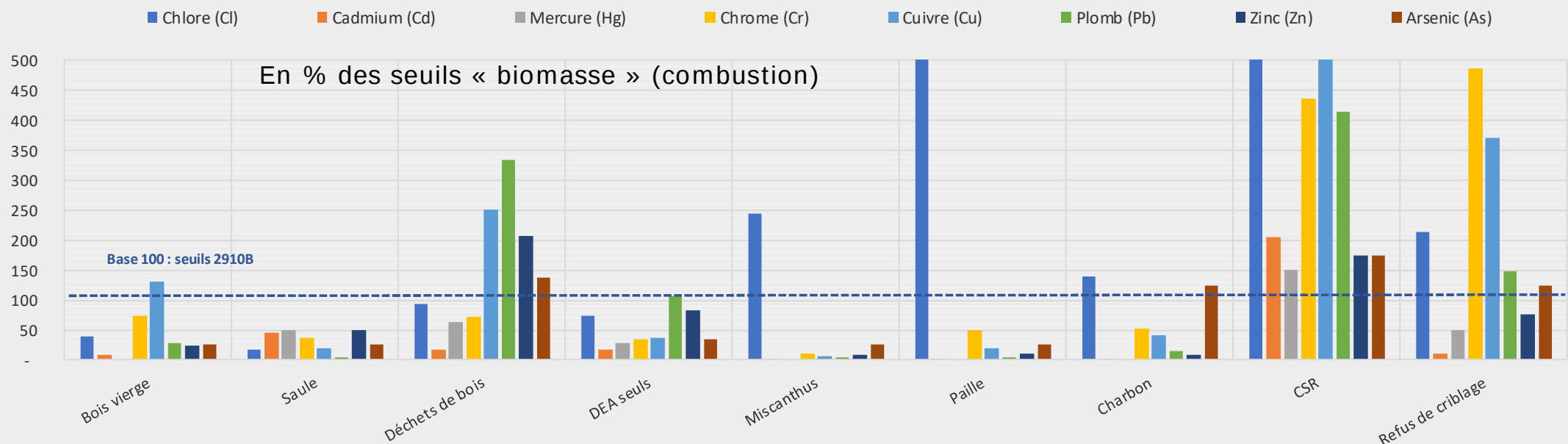
Combustible (broyat)

Combustibles



Caractéristiques des bois en fin de vie

- ❑ Comparaison par rapport à d'autres combustibles
 - Teneurs en chlore modérées (id pour potasse) et proches du bois vierge, comparativement aux agro-combustibles, CSR, refus de criblage
 - Teneurs en métaux plus élevées que pour le bois vierge (Cu, Pb, Zn, As) mais beaucoup plus faibles que CSR
 - Certaines catégories de BFV sous les seuils « biomasse » (DEA, bois BTP triés)



Caractéristiques des bois en fin de vie

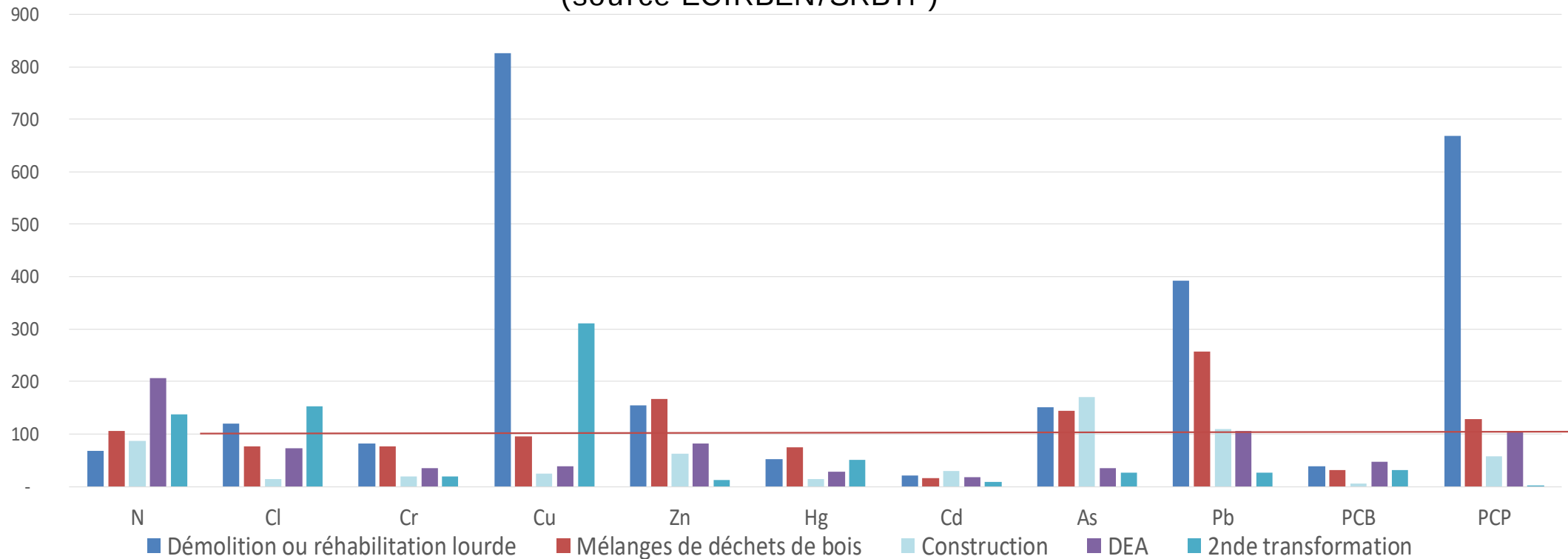
❑ Caractérisations par origine

■ Démolition /mélanges /construction /DEA/2^{nde} transfo

- ⑩ Pas de problèmes particuliers : Cr, Hg, Cd, PCB
- ⑩ Paramètres dépassés pour certaines familles : Cl, Zn, N
- ⑩ Paramètres problématiques : Cu, Pb et PCP

Teneurs en % des seuils de biomasse/produit (SSD et 2910B)

(source ECIRBEN/SRBTP)



Caractéristiques des bois en fin de vie

□ Par traitement : Tri manuel (SRBTTP)

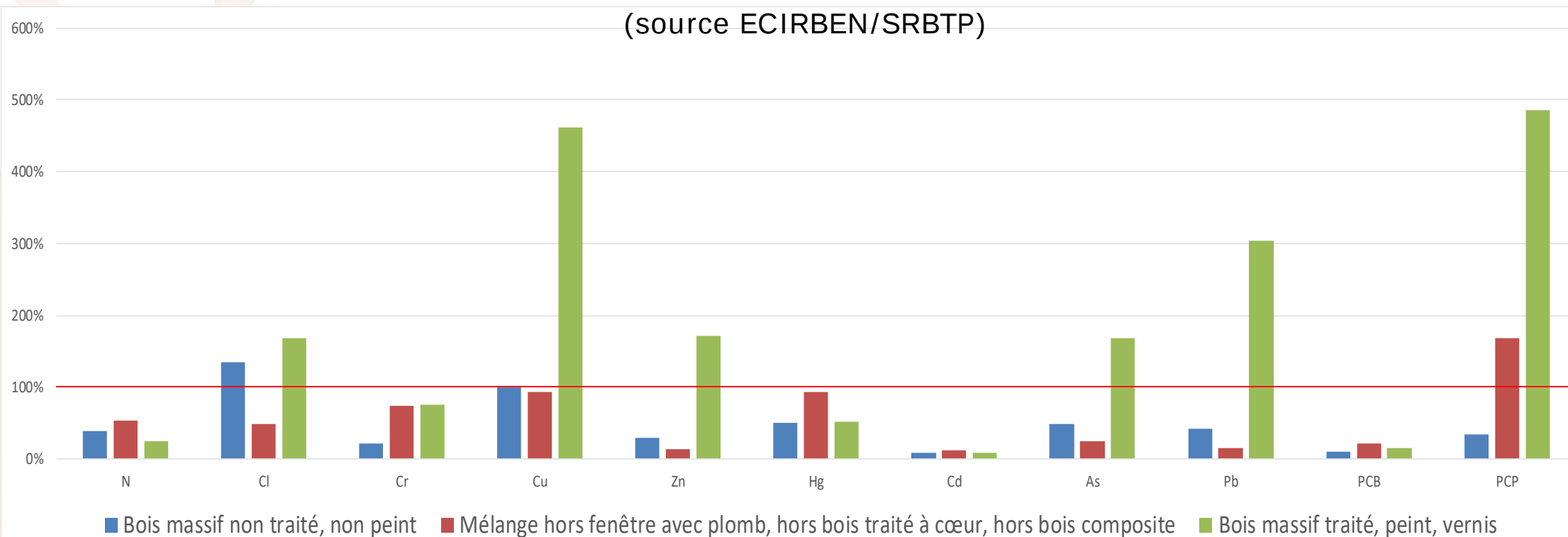
■ Incidence du tri manuel sur la qualité des broyats

⑩ Tri manuel des déchets les moins traités

⑩ Extraction des portes et fenêtres

Teneurs en % des seuils de biomasse/produit (SSD et 2910B)

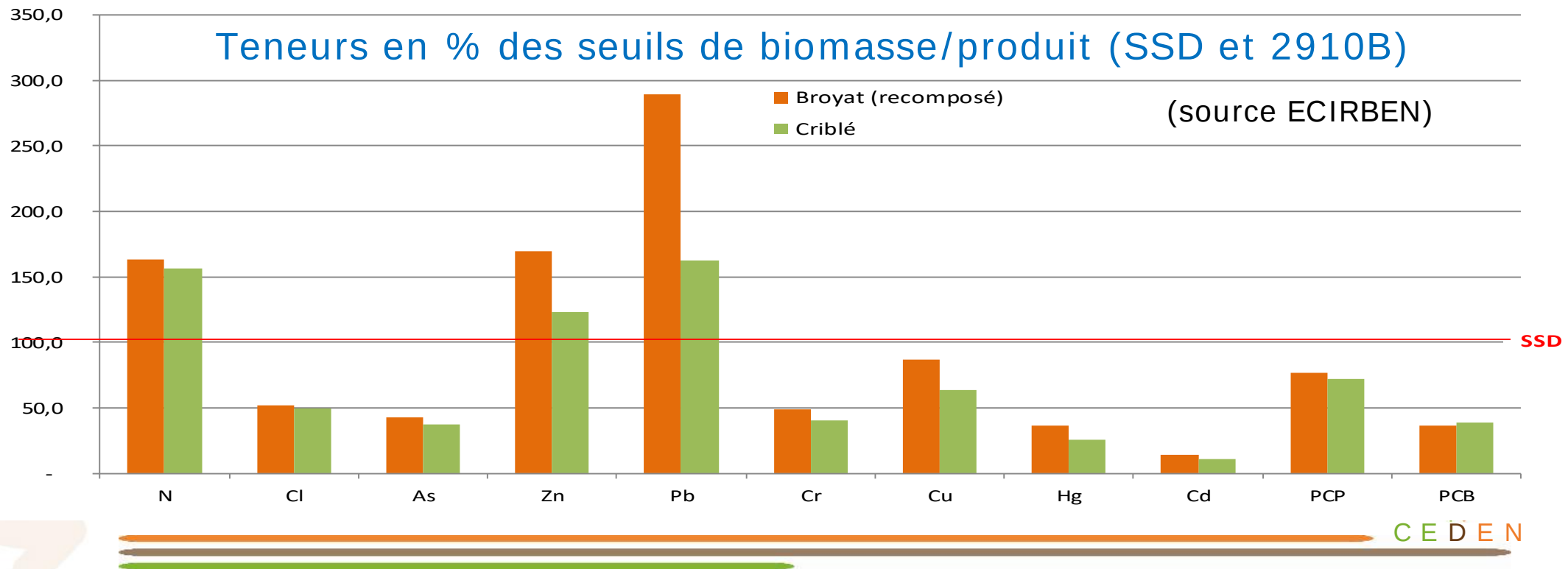
(source ECIRBEN/SRBTP)



Caractéristiques des bois en fin de vie

□ Par traitement : Extraction des fines par criblage

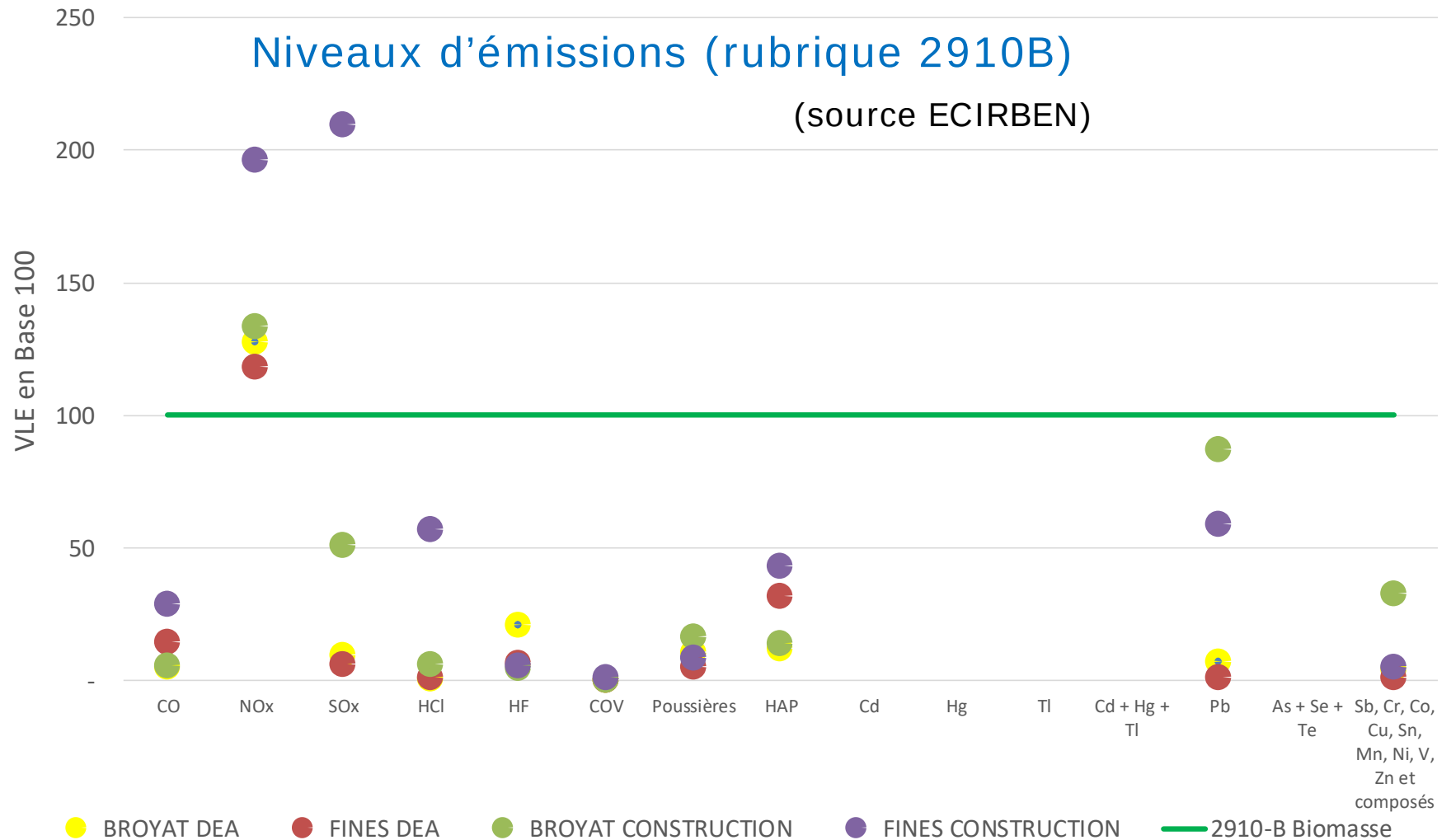
- Incidence de l'extraction des fines sur la qualité des broyats
 - ⑩ Réduction des teneurs en cendres et métaux jusqu'à 45 % (Pb)
 - ⑩ Mais très variable selon la préparation (type de broyage, maille de la grille de broyage, maille du crible)
 - ⑩ Ne permet pas d'atteindre les seuils de la « biomasse » sauf pour certaines catégories de bois



Caractéristiques des bois en fin de vie

□ Emissions

- Nécessité de traiter les NOx (SNCR...)



Caractéristiques des bois en fin de vie

□ Emissions

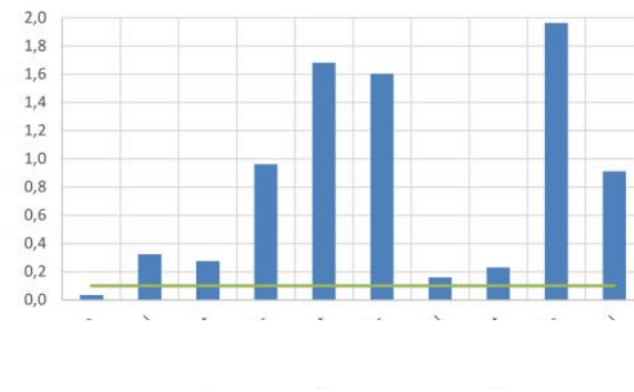
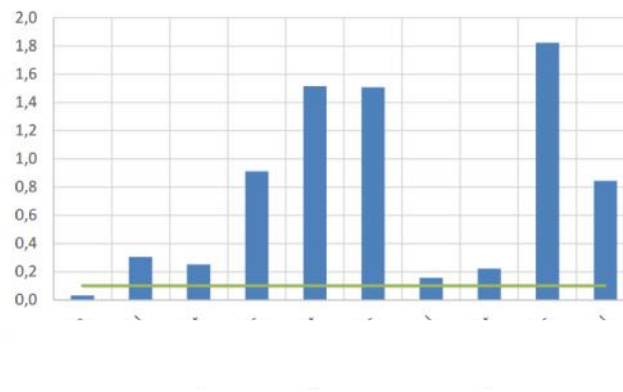
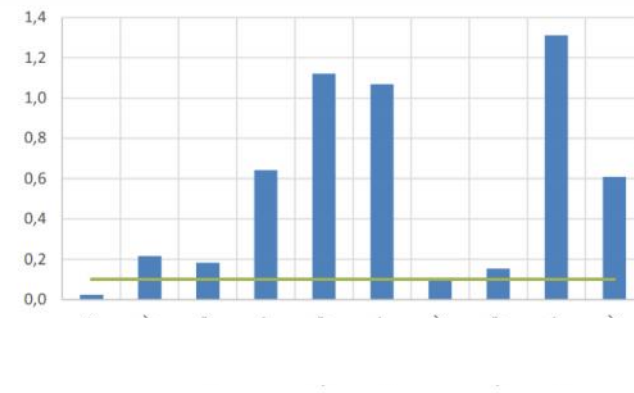
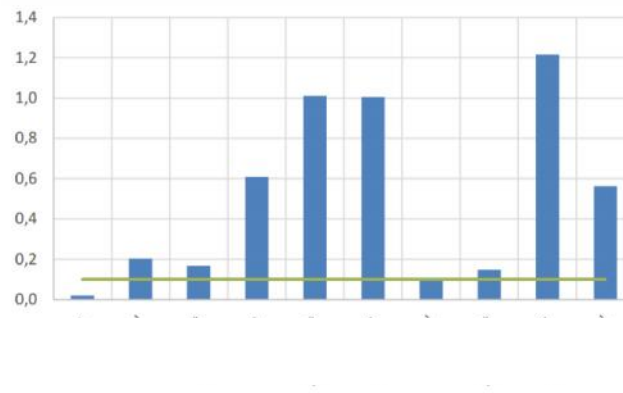
- Nécessité de traiter les Dioxines (dépoussiéreurs, laveurs humides, catalyse, charbon actif, chaux)

Niveaux d'émissions

(source étude SRBTP 2015)



Test réalisés
dans une
installation non
équipée pour
traiter les
dioxines

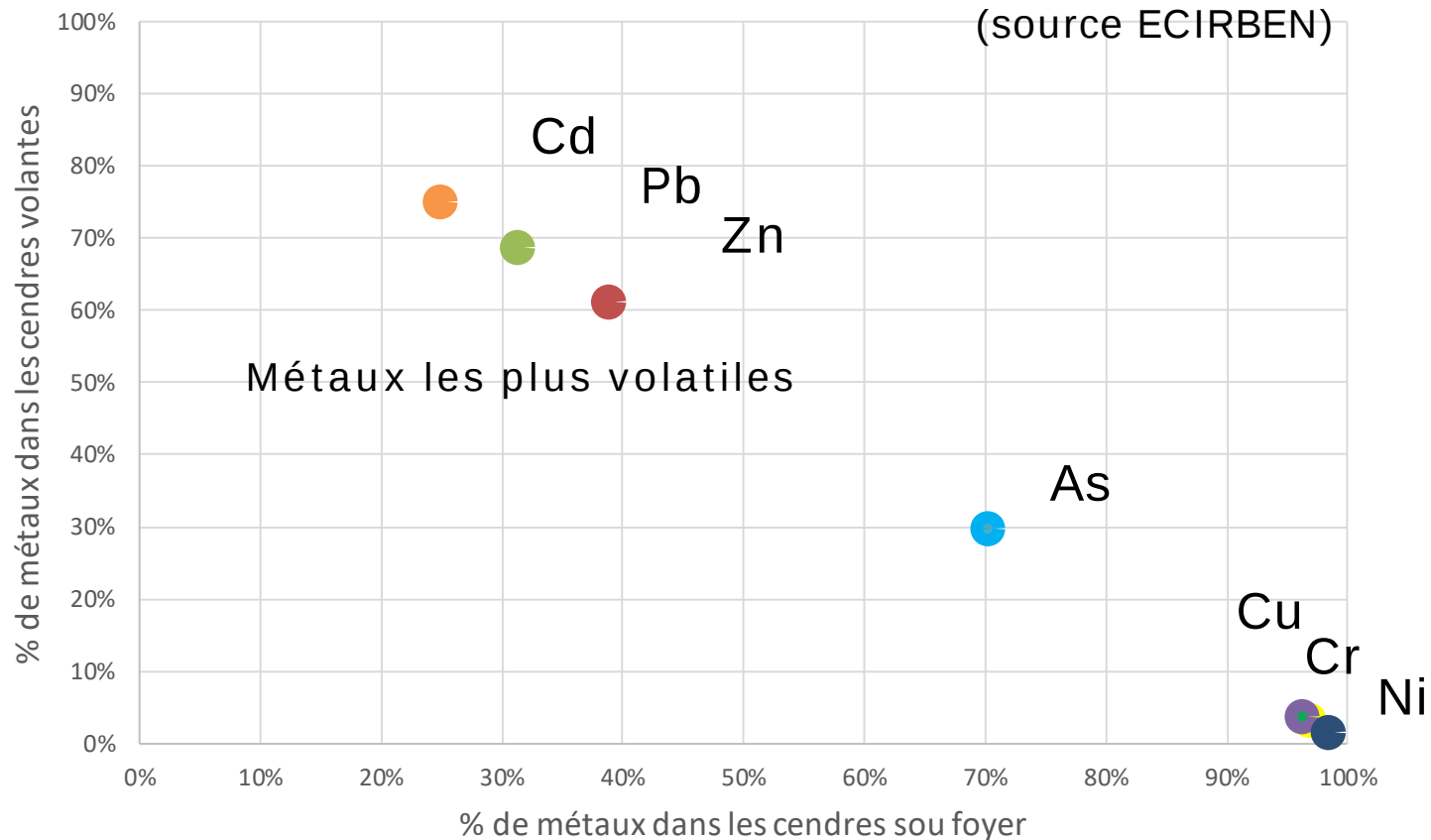


Caractéristiques des bois en fin de vie

□ Emissions

- Cendres volantes et cendres lourdes/sous foyer
- Valorisation en épandage possible en cas de co-combustion avec d'autres combustibles

Répartition massique des métaux dans les cendres



● Arsenic (As) ● Zinc (Zn) ● Plomb (Pb) ● Chrome (Cr) ● Cuivre (Cu) ● Cadmium (Cd) ● Nickel (Ni)

Séminaire bois en fin de vie



Merci de votre attention

Dominique Boulday

CEDEN
CABINET D'ÉTUDES SUR LES DÉCHETS ET L'ÉNERGIE

02 35 12 44 77



www.bioreg.eu