

RENCONTRES NATIONALES DE LA GESTION DES EAUX À LA SOURCE

Séparer, Traiter, Valoriser, Economiser

@Reseau_EAU

13&14

DIJON

octobre 2020

Parc des expositions



UN ÉVÈNEMENT

CO-ORGANISÉ AVEC

EN PARTENARIAT AVEC

PARTENAIRES INSTITUTIONNELS

ideal
LA PLATEFORME COLLABORATIVE DE LA SPHÈRE PUBLIQUE

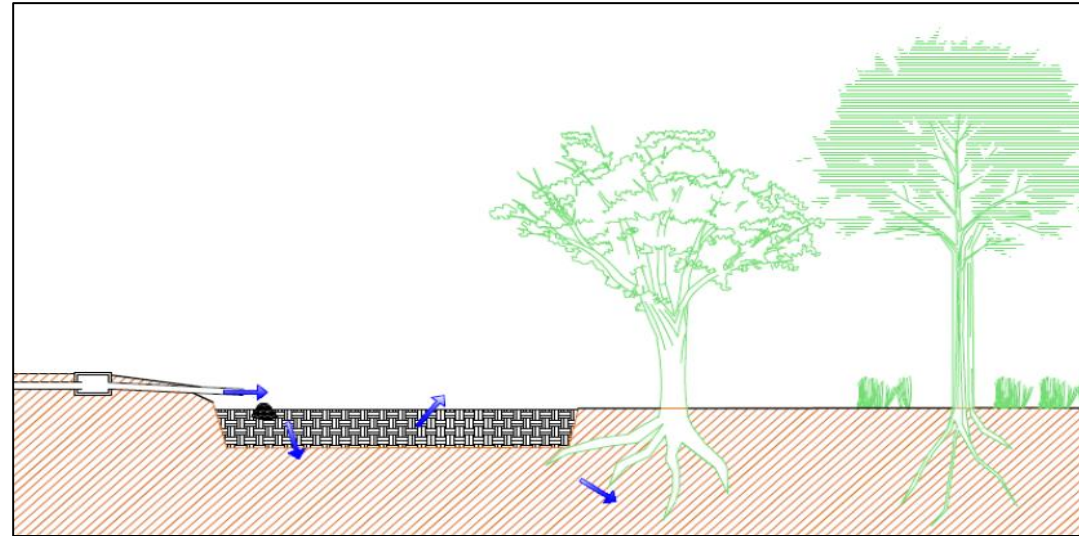


Les pros de l'assainissement non collectif



ATELIER 2

« Traitement des eaux ménagères par
filtres à broyat de bois »



*En quoi l'usage de broyat de bois pourrait être une solution pertinente
pour leur traitement?*

Expérience précédente du RAE: Suivi *in situ* en 2017

Brun *et al.*, 2017
<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01803150v1>

Contexte : Sollicitation de la DEB du MTES et partenariat avec l'AE Adour-Garonne,

3 objectifs :

- Améliorer la connaissance de la composition des eaux ménagères,
- Reconnaître 3 filières d'assainissement écologique (filtres plantés, tranchée plantée, pédoépuration),
- Proposer des valeurs de dimensionnement.

Méthodologie

- **Prélèvement** d'eaux ménagères sur 24h sur effluents bruts et traités prélevés dans un piézomètre.
- **Analyses** physico-chimiques et bactériologiques réalisées par un laboratoire départemental certifié.

Résultats

- Difficultés pour réaliser les prélèvements (quantité, représentativité).
- Pas de site équipé pour mesurer les performances épuratoires de ce type de dispositif non drainé.



Préleveur



Etude Broyats de Bois - 2019

Nouvelle sollicitation de la DEB du MTES, auprès d'INRAE en 2019
Brun *et al.*, 2020 <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02893395v1>



Une question : En quoi l'usage du broyat de bois pourrait être une solution pertinente pour le traitement des EM?

Une hypothèse : Le broyat est le support des bactéries responsables de l'épuration, au même titre que le gravier dans les FP_v ou le sable dans le filtre à sable.

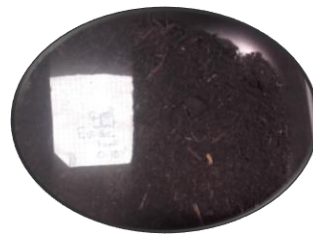
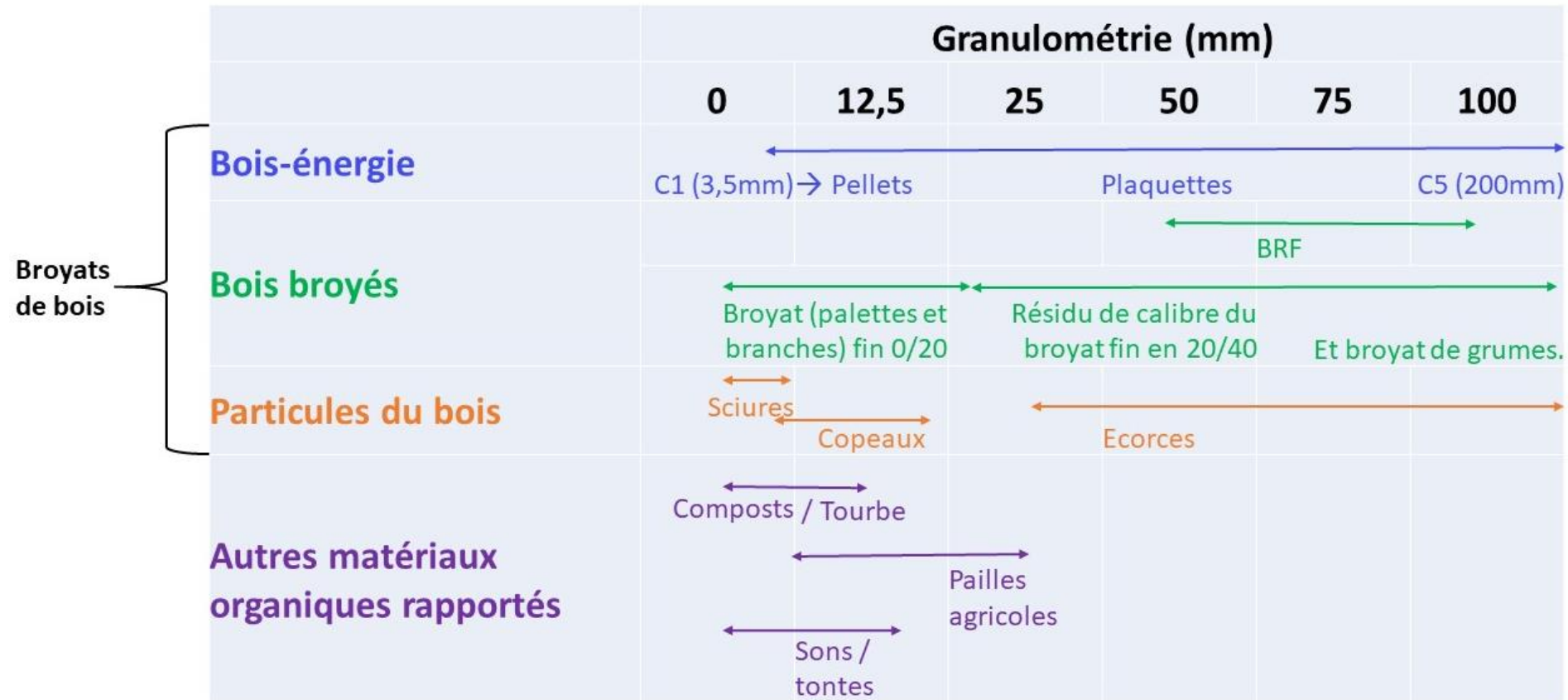
Une méthode : Etude des paramètres classiques caractérisant les écoulements des sables et des graviers inertes et les évolutions temporelles de ces matériaux biodégradables.

1. Revue bibliographique sur l'emploi des BB et les moyens de la caractérisation de leur évolution dans le temps
2. Visites de sites
3. Analyses physiques et chimiques sur le BB

Absence de mesure de performances
épurationires

Revue bibliographique : Nomenclature

Qu'est ce qu'un broyat de bois?



→ Résultat majeur

- On ne parle plus de BRF mais de broyats de bois

Revue bibliographique: usages en agriculture

Type d'effet	Effet sur un sol
Physique (Ph)	Diminuer le ruissellement et l'altération du sol
	Augmenter la capacité de rétention d'eau
	Améliorer la structuration du sol
Chimique (C)	Augmenter le taux de matière organique
	Augmenter les nutriments dans le sol
Biologique (B)	Augmenter l'activité biologique
(Ph) - (B)	Réguler la température du sol
	Bloquer la pénétration des UV
(Ph) - (B) - (C)	Améliorer la circulation de l'air dans le sol
Agronomique	Favoriser la végétation semée ou plantée
	Défavoriser la végétation concurrentielle

Le broyat de bois: un déchet, considéré comme un produit « miracle » en agriculture.

Revue bibliographique: contexte général

A l'international

- (Dalahmeh *et al.*, 2011).
- Une multitude d'expériences utilisant les BB dans le traitement des effluents...

Et en France...

- ~ 100 installations de « pédoépuration » (technique en provenance de Californie) suite à la venue en France de L. Allen (Allen *et al.*, 2012).

Diverses expériences existent de longue date,
Absence de bases de dimensionnement communes.

Etude Broyats de Bois - 2019

- Visite de sites : Fonctionnement d'installations et prélèvements
- Analyse physique : Comportement hydraulique
- Analyse chimique : Vieillessement du BB

Type d'analyses		
33 échantillons frais et usagés	Analyses physiques	granulométrie
		densité
		porosité
		capacité d'absorption d'eau
8 échantillons frais et usagés comparables 2 à 2	Analyses chimiques	C, N, P et autres (Mg, Ca, Na, K)
		Matière organique: <ul style="list-style-type: none">• extractibles• lignine• cellulose• hémicellulose



◦ BB Frais

◦ BB utilisé

◦ Sol argileux

Coupe verticale d'un filtre de BB

Etude Broyats de Bois - 2019 – Visites de sites

Observations

- Terrains argileux à très argileux ($K < 5$ mm/h)
- Absence de débordement, de flaquage, d'odeur ou de végétation dégradée.
- Activité macro-biologique dans les filtres

Alimentation/entretien

- Alimentation des filtres en alternance avec des phases de repos de 1 à 8 semaines.
- Bien que les BB employés soient hétérogènes, ils subissent tous un tassement dans le temps nécessitant un apport pour un maintien au niveau du sol.

Dimensionnement

- Pas de dimensionnement stabilisé : de 0,5 à 1,5 m² par pièce pour un filtre.



BB utilisé avec du Mycélium
(pourriture blanche)



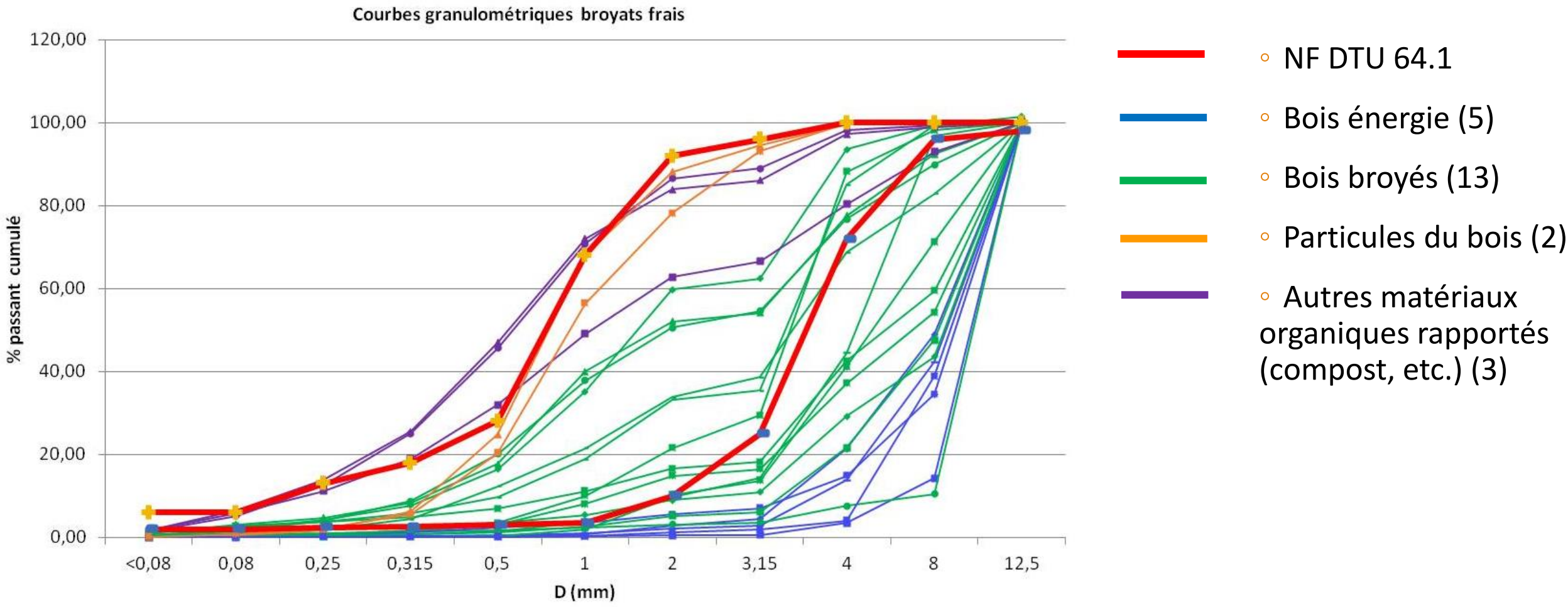
BB utilisé avec du
Complexe Argilo-
Humique



Fond de filtre argileux

BB utilisé avec des
macro-organismes

Etude Broyats de Bois - 2019 - Analyse physique : Comportement hydraulique

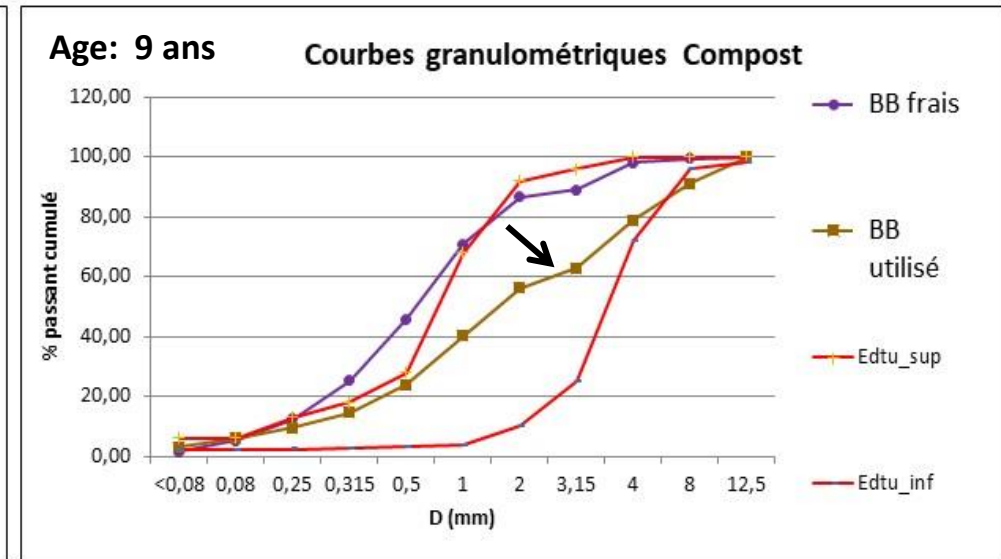
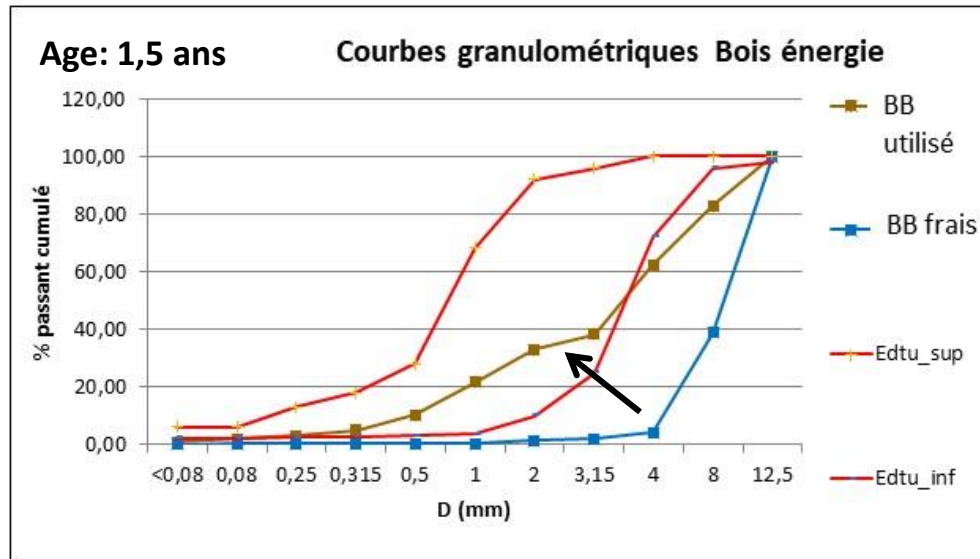
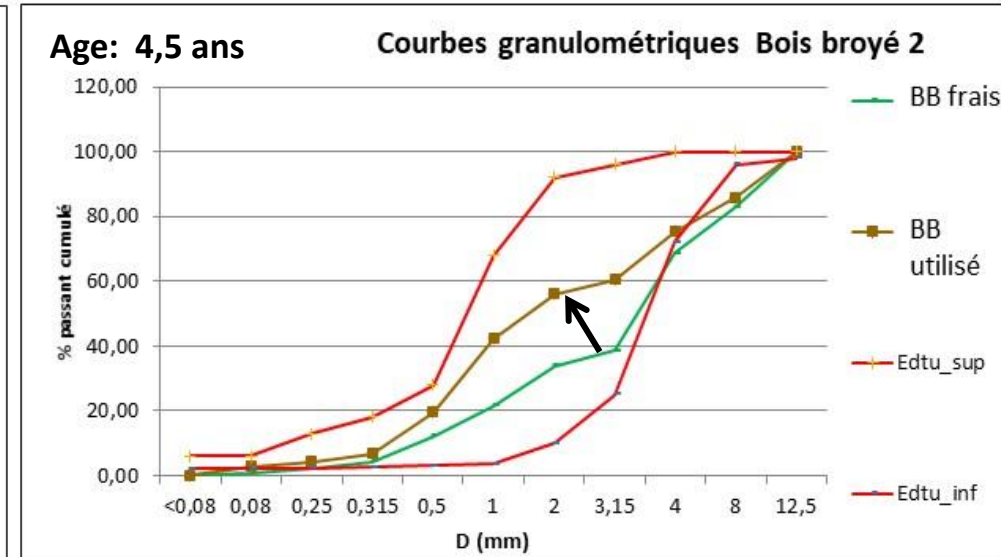
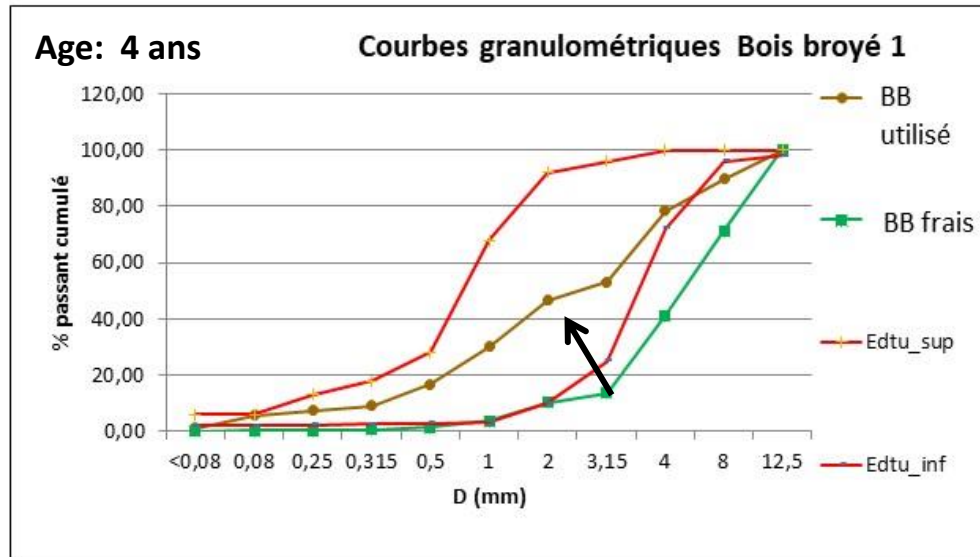


→ Résultat majeur : Forte hétérogénéité






Etude Broyats de Bois - 2019 Analyse physique : Evolution dans le temps

→ Résultat majeur :

La granulométrie n'est pas un critère de choix du broyat de bois frais.



Etude Broyats de Bois - 2019 Analyse physico-chimique : évolution du BB

	BB frais	BB utilisés	Evolution	Interprétation
Densité	166-418 kg/m ³	540-780 kg/m ³		Dégradation - Minéralisation
Teneurs en cendres	1-20 %	40-70 %		
Porosité	66-76 %	47-70 %		Maintien de conditions aérobie et d'écoulement hydraulique
Capacité d'absorption	11-37 %	11-24 %		
Extractibles	3,3-8 %	2,5-5,9 %		Fragilisation des parois des BB
Lignine	28-42 %	36-54 %		
Celluloses	21-41 %	12-27 %		
Hémicellulose	15-25 %	13-19 %		

→ Résultat majeur : Le Broyat de Bois est un media dont les propriétés physiques sont favorables à un traitement biologique par voie aérobie.

Les évolutions mesurées ne montrent pas de signe défavorable au maintien de conditions de dégradation aérobie.

Conclusion : vers un dimensionnement unique

- Le développement d'un dispositif unique répondant à :
 - Surface filtrante totale de 5 m² pour les habitations de 4-5 pièces principales.
 - Surface décomposée préférentiellement en 5 filtres.
 - Filtres alimentés en alternance.
- La possibilité en fonction des contraintes et usages du bâti d'adapter les règles ci-dessus en les justifiant techniquement.
 - Surface de 1 m² répartie sur les 5 filtres par pièce supplémentaire.
 - Si un filtre excède 2,5 m de longueur ou 1 m de largeur, nécessité d'optimiser la distribution de l'effluent sur le filtre.



Charges _{à traiter}	volume	DBO ₅	DCO
Charge surfacique journalière sur le FBB en fonctionnement	10 à 45,5 cm de hauteur d'eau	15 à 140 g .m ⁻² .j ⁻¹	38 à 338 g .m ⁻² .j ⁻¹

MERCI

BROYATS DE BOIS FRAIS



Bois broyés



Bois énergie



BROYATS DE BOIS UTILISES



Bois énergie



Bois broyés

