 Mines Paris PSL	Fiche de lancement et de synthèse d'étude			Chaire Mines Urbaines
				30/10/2023
Caractérisation et échantillonnage de déchets d'équipements électriques et électroniques				Page 1
Type de projet	Nom de l'étudiant	RESPONSABLE ECOLE	RESPONSABLE ECOSYSTEM	Calendrier
Thèse	Alexis Barthet	EMILIE CHAUTRU	ALICE BIZOUARD	2020-2023

OBJECTIFS *(en quelques lignes)*

Proposer un modèle permettant d'évaluer l'incertitude lors de la mesure de teneur d'un lot de D3E.

Travaux basés sur la théorie de l'échantillonnage équiprobable de Pierre Gy. Il reste à vérifier que les sources d'erreurs liées à une prise d'échantillonnage imparfaite peuvent être rendues négligeable, et que l'erreur restante peut se calculer.

ENJEUX POUR LA FILIERE DEEE *(en quelques lignes)*

- Établir un prix de vente juste des D3E entre collecteur/recycleur
- Pouvoir mieux évaluer les rendements lors du recyclage
- Mieux connaître de manière générale les propriétés physiques et mécaniques des D3E


COLLABORATIONS INTERNES ET/OU EXTERNES

	Parties intéressées	Contribution
Collaborations externes	TERRA NOVA DEVELOPMENT	FOURNITURE D'ECHANTILLON ET ACCES AUX MACHINES POUR MANIPULATIONS
Collaborations internes		

GRANDES ETAPES METHODOLOGIQUES PREVUES

• Grandes étapes du projet

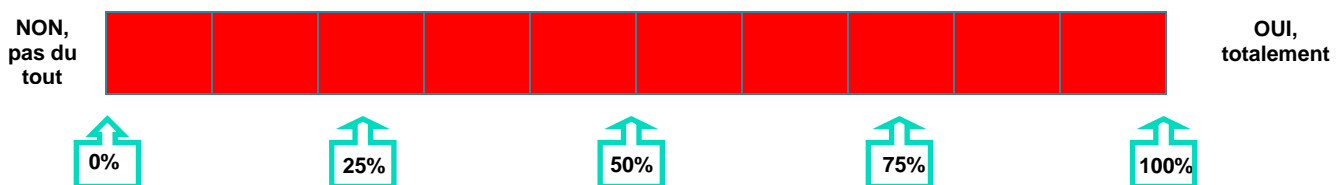
Etape 1	Mesure des caractéristiques granulométriques des D3E en travaillant sur fragment individuel (informations sur la masse, densité, volume, longueur, largeur, image photographique), environ 5000 fragments analysés
Etape 2	Mesure des distributions de teneur parmi un lot de D3E à la XRF, environ 3000 mesures sur 1000 fragments différents
Etape 3	Mesure empirique d'une erreur d'échantillonnage, prédiction de l'erreur théorique avec les données précédemment récoltées.

 Mines Paris PSL	Fiche de lancement et de synthèse d'étude			Chaire Mines Urbaines
				30/10/2023
Caractérisation et échantillonnage de déchets d'équipements électriques et électroniques				Page 2
Type de projet Thèse	Nom de l'étudiant Alexis Barthet	RESPONSABLE ECOLE EMILIE CHAUTRU	RESPONSABLE ECOSYSTEM ALICE BIZOUARD	Calendrier 2020-2023

EN FIN DE PROJET


• Bilan de réalisation des tâches prévues

Les tâches qu'il était prévu de réaliser au cours du projet ont-elles été réalisées ?



• Principaux résultats

Résultats étape 1	<p>Constitution d'une large base de données permettant de différencier les différents types de fragments de D3E, de connaître leurs proportions et leurs propriétés physiques et mécaniques.</p> <p>Permet de relier la masse d'un fragment typique à sa taille triée par un tamis. On met en évidence d'importantes différences entre le D3E et des objets plus classiques comme le minerai.</p>
Résultats étape 2	<p>Constitution d'une large base de données des teneurs. On met principalement en évidence les différences de distribution d'un élément à l'autre même à teneur identique, responsables de larges écarts en termes d'erreur d'échantillonnages.</p> <p>Ces distributions à élément fixe sont similaires entre les deux lots étudiés, suggérant que les résultats obtenus ici peuvent se généraliser à la plupart des D3E.</p>
Résultats étape 3	<p>L'erreur mesurée empiriquement correspond effectivement à l'erreur que nous pouvons prédire avec nos données, suivre les protocoles d'échantillonnage classique permet donc bien de rendre la plupart des erreurs négligeables. L'erreur mesurée est due uniquement aux hétérogénéités de masse et teneur de nos fragments et peut donc se calculer.</p> <p>Une majorité de cette erreur vient du prélèvement de D3E avant analyse finale, pas suffisamment broyés. Jouer sur la finesse du broyage semble donc être le meilleur levier actuellement pour diminuer l'erreur d'échantillonnage.</p>

 Mines Paris PSL	Fiche de lancement et de synthèse d'étude			Chaire Mines Urbaines
				30/10/2023
Caractérisation et échantillonnage de déchets d'équipements électriques et électroniques				Page 3
Type de projet Thèse	Nom de l'étudiant Alexis Barthet	RESPONSABLE ECOLE EMILIE CHAUTRU	RESPONSABLE ECOSYSTEM ALICE BIZOUARD	Calendrier 2020-2023

VALORISATION DES RESULTATS DE L'ETUDE

Depuis le lancement de l'étude

❖ Communication :

.....
.....
.....
.....

❖ Revue scientifique à comité de lecture :

Article en cours de soumission à « Waste Management », sur les mesures granulométriques, d'autres articles ont été prévus

❖ Séminaire, conférence :

Participation au séminaire 2023 du GDR Prométhée sur les procédés hydrométallurgiques

❖ Autre valorisation (thèse, rapport, poster, brevet, produit technologique, produit de formation, produit d'information, etc.) :

Manuscrit de thèse rédigé

- Bilan des valorisations déjà réalisées depuis l'ouvertures de l'étude :

Revue scientifique	Séminaire Conférence	Communication	Brevet	Autre
-------------------------------	-------	---------------------------------	-------	--------------------------	-------	-------------------	-------	------------------	-------