

DEMOCLES

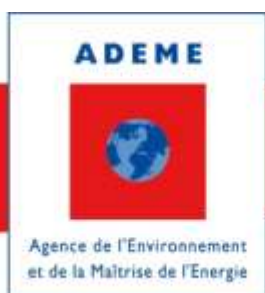
LES CLES DE LA DEMOLITION DURABLE

Juillet 2016

Étude réalisée par Récylum – GTM Bâtiment – Nantet – Arès Associations

Contrat n° 1406C0047

Coordination technique : Laurent CHATEAU - Erwann FANGEAT - Direction Economie Circulaire et Déchets - Service Mobilisation et Valorisation des Déchets et Service Produit et Efficacité Matière



RAPPORT D'ETUDE

En partenariat avec :



REMERCIEMENTS

Marie Hortense Charrier (GTM Bâtiment)
Florence Vuong (GTM Bâtiment)
Julien Leray (GTM Bâtiment)
Priscille Guillemont (Arès)
Xavier Julien (Arès)
Guillaume Pillet (Nantet)
Patrice Poncet (Nantet)
Gilles Nantet (Nantet)
Vanessa Montagne (Récyllum)
Hervé Grimaud (Récyllum)
Fabienne Landeroin (Récyllum)
Laurent Chateau (ADEME)

Ainsi que l'ensemble des membres du Comité de Pilotage (COPIL) et des Groupes de Travail (GT).

CITATION DE CE RAPPORT

Récyllum, GTM Bâtiment, Nantet et Arès Associations – 2016 – DEMOCLES – LES CLES DE LA DEMOLITION DURABLE – Rapport d'étude – 126 pages

Cet ouvrage est disponible en ligne www.ademe.fr/mediatheque

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

Table des matières

1	Rappels du projet DEMOCLES : contexte et organisation	7
1.1	Le contexte	7
1.2	Rappel des objectifs du projet	7
1.3	Organisation du projet	8
1.3.1	Les groupes de travail et COPIL	8
1.3.2	Les chantiers test	9
1.4	Attendus du rapport	10
2	Etude la production de déchets à partir des chantiers test	12
2.1	Présentation du périmètre des chantiers test	12
2.1.1	Définitions	12
2.1.2	Présentation générale des chantiers	12
2.1.3	Nature des travaux des chantiers étudiés	14
2.2	Estimation de la production de déchets	15
2.2.1	Production globale des déchets	15
2.2.2	Production des déchets par grande catégorie	17
2.2.3	Répartition qualitative du gisement	19
2.3	Synthèse de la production de déchets	22
3	Valorisation et traitement des déchets	24
3.1	Définitions des modes de traitement et valorisation	24
3.2	Rappel des travaux des filières de valorisation	25
3.2.1	Les intervenants de la gestion des déchets	25
3.2.2	Les filières de valorisation et traitement identifiées	26
3.3	L'étude de la valorisation sur les chantiers test	28
3.3.1	L'organisation de l'évacuation des déchets	28
3.3.2	Les calculs des taux de valorisation	30
3.3.3	Données des prestataires de gestion de déchets des chantiers test	30
3.3.4	Les taux de valorisation globaux par chantiers	31
3.4	Analyse chantier par chantier	32
3.4.1	Chantier N°1 : Hôtel	32
3.4.2	Chantier N°2 : Logements	33
3.4.3	Chantier N°3 : Tertiaire	34
3.4.4	Chantier N°4 : Tertiaire	35
3.4.5	Chantier N°5 : Logements	35
3.4.6	Chantier N°6 : Logements	37
3.5	Synthèse sur la valorisation des déchets	37

4	Analyse économique des chantiers	40
4.1	Estimation des coûts des travaux de curage / dépose sélective en milieu semi et non occupé	40
4.1.1	Estimation des coûts globaux	40
4.1.2	Décomposition des coûts de curage par poste de dépense.....	42
4.1.3	Chantier N°1 : décomposition des postes de dépenses.....	42
4.1.4	Chantier N°2 : décomposition des postes de dépenses.....	43
4.1.5	Chantier N°3 : décomposition des postes de dépenses.....	43
4.1.6	Chantier N°4 : décomposition des postes de dépenses.....	45
4.2	Estimation des coûts des travaux de curage / dépose sélective en milieu occupé	46
4.2.1	Estimation des coûts globaux	46
4.2.2	Décomposition des coûts de curage par poste de dépense.....	46
	Chantier N°5 et 5 bis : décomposition des postes de dépenses.....	46
	Chantier N°6 : décomposition des postes de dépenses	48
4.3	Synthèse sur l'analyse économique.....	48
5	Méthodologies de dépose sélective des matériaux / équipements	49
5.1	Les phases des travaux de dépose sélective par typologie de chantier.....	49
5.1.1	Les phases en milieu semi-occupé.....	49
5.1.2	Les phases en milieu non-occupé	51
5.1.3	Les phases en milieux occupés	53
5.1.4	Synthèse des recommandations des phases de chantiers	54
5.2	Les méthodologies de dépose par éléments	54
5.2.1	Revêtements de sols et Plinthes	54
5.2.2	Revêtements de murs et/ou plafonds	62
5.2.3	Ouvrants, menuiseries	67
5.2.4	DEA et équipements sanitaires.....	70
5.2.5	Plomberie	72
5.2.6	DEEE et goulottes électriques	74
5.2.7	Cloisons et isolants	76
5.3	Les compétences requises pour la dépose sélective	83
6	Les travaux de la maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre	86
6.1	Contexte réglementaire	86
6.1.1	La notion de responsabilité	86
6.1.2	Les réglementations en vigueur.....	86
6.1.3	Le respect de la réglementation dans la pratique.....	88
6.1.4	Synthèses du respect de la réglementation sur terrain	91
6.2	Focus sur les diagnostics déchets	92

6.2.1	Périmètre réglementaire du diagnostic déchets	92
6.2.2	Application de la réglementation.....	93
6.2.3	Les intervenants du diagnostic déchets.....	94
6.2.4	Analyse des informations requises dans le diagnostic déchets	95
6.2.5	Présentation des chantiers analysés	95
6.2.6	Analyse de l'inventaire des matériaux	96
6.2.7	Les conseils en matière de filières de valorisation	98
6.2.8	Le récolement	99
6.2.9	Les compétences requises des diagnostics déchets	99
6.2.10	Synthèse des recommandations relatives aux diagnostics déchets	100
6.3	Outils de pilotage des déchets : SOGED ?	101
6.3.1	Définition du SOGED	101
6.3.1	Le SOGED dans la pratique	102
6.3.2	Synthèse des éléments SOGED	103
6.4	Synthèse des travaux de la maîtrise d'ouvrage – maîtrise d'œuvre	104
7	Synthèses des recommandations	107
8	Conclusion.....	109
	Annexe 1 Cahier des charges des filières de valorisation	111
	Annexe 2 - Organisation du projet.....	115
	Annexe 3 Documents associés	118

RÉSUMÉ

Alors que le contexte réglementaire vise un objectif de 70% de valorisation matière des déchets non dangereux du BTP d'ici 2020, les acteurs du bâtiment doivent faire face à des contraintes opérationnelles très fortes. Si des améliorations en matière de valorisation des déchets inertes ont été réalisées ces dernières années, les déchets du second œuvre (c'est-à-dire issus de la partie non constitutive de la structure d'un bâtiment) ont des taux de valorisation relativement faibles. Pour autant, ces 10 millions de tonnes de déchets générés par an disposent, pour la majorité, de filières de valorisation.

Le projet DEMOCLES est une démarche collaborative et opérationnelle, intégrant l'ensemble de la chaîne des acteurs (de la maîtrise d'ouvrage jusqu'aux industriels utilisant la matière recyclée). A partir de chantiers test et de trois groupes de travail technique, le projet vise à :

- Identifier les difficultés opérationnelles et économiques liées à la dépose sélective ;
- Définir un cadre commun et fiable de dépose sélective pour une mise en filière adaptée ;
- Elaborer des recommandations concrètes et opérationnelles à l'usage de la maîtrise d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre ;
- Définir les besoins en compétences pour les acteurs concernés.

Sur la vingtaine de familles de déchets issus des éléments de second œuvre, 14 filières de valorisation ont été identifiées, intégrant les conditions de reprise sur les chantiers (en particulier le conditionnement requis). La plupart des éléments de second œuvre se déposent quasi automatiquement sélectivement dans les chantiers de réhabilitation.

Le non mélange des déchets lors de la phase d'évacuation vers le centre de traitement du gestionnaire des déchets, **va permettre une valorisation optimale** des déchets et ce **sans surcoût pour la maîtrise d'ouvrage**.

Des solutions techniques de valorisation existent mais elles nécessitent le développement d'une logistique adaptée aux déchets et aux différentes typologies de chantiers (contenants alternatifs à la benne par exemple).

Cependant, une gestion effective des déchets sur les chantiers ne peut être mise en œuvre sans l'implication des différents intervenants, à commencer par la maîtrise d'ouvrage.

La montée en compétences des acteurs est nécessaire afin d'accroître à coût maîtrisé la valorisation des déchets de second œuvre dans des conditions respectueuses de la sécurité des personnels et de l'environnement.



1 Rappels du projet DEMOCLES : contexte et organisation

1.1 Le contexte

La réglementation européenne a fixé un objectif de 70 % de valorisation matière des déchets non dangereux du BTP d'ici à 2020 (hors matériaux géologiques naturels). L'ADEME estimait en 2008 que la France se situait à environ 50 %.

Les déchets de second œuvre du bâtiment, c'est-à-dire tous les éléments qui ne sont pas constitutifs de la structure du bâtiment, représentent 10 millions de tonnes par an¹ et sont d'une grande diversité. Peu de chiffres existent sur ce gisement, mais selon toute vraisemblance, ils sont peu triés et peu valorisés.

Pour autant, ces dernières années, des initiatives individuelles se sont développées favorisant le recyclage de certains déchets issus de second œuvre, offrant ainsi une alternative à la mise en décharge.

Cependant, des freins subsistent sur l'ensemble de la chaîne de responsabilité de gestion des déchets de chantiers et rendent ainsi difficile l'accès au gisement de ces déchets.

1.2 Rappel des objectifs du projet

Le projet DEMOCLES est une démarche collaborative intégrant l'ensemble de la chaîne des acteurs du bâtiment concernés par la gestion des déchets de second œuvre lors de chantiers de démolition ou de réhabilitation, de la maîtrise d'ouvrage jusqu'aux filières de valorisation en aval.

Ces travaux ont pour objectif de répondre aux trois enjeux suivants :

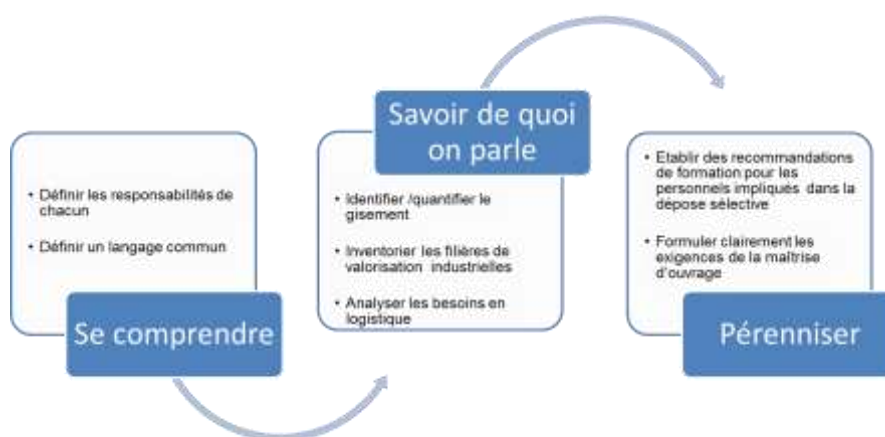


Figure 1 : illustration de la démarche du projet DEMOCLES

Ce projet intègre une démarche globale en matière de gestion des déchets de second œuvre ainsi qu'une mise en commun d'initiatives individuelles.

L'amiante et le plomb ne sont pas intégrés au périmètre du projet, ces deux déchets dépendant de dispositifs réglementaires spécifiques.

L'objectif est donc une prise en compte réelle et optimisée de la gestion de ces déchets, à partir d'éléments opérationnels.

¹ Chiffres et stats 231 Déchets bâtiments 2008 –SoeS- juillet 2011

1.3 Organisation du projet

La finalité du projet étant susceptible de remettre en cause certaines pratiques, le projet fédère des représentants de l'ensemble de la chaîne des acteurs concernés par la gestion des déchets de second œuvre.



Figure 2 : Illustration de la chaîne des acteurs

*Les entreprises du bâtiment intègrent les entreprises générales du bâtiment, les entreprises de la démolition / déconstruction, les entreprises de curage, les corps d'état (tels que les électriciens, plombiers...).

**Les gestionnaires de déchets intègrent les logisticiens, les centres de massification, les centres de tri, les recycleurs y compris les régénérateurs.

Les travaux du projet DEMOCLES reposent sur des chantiers test et des groupes de travail intégrant des acteurs de terrain.

1.3.1 Les groupes de travail et COPIL

Pour assurer une démarche collective et opérationnelle, la gouvernance s'appuie sur le dispositif suivant :

- Un comité de pilotage intégrant les organisations professionnelles représentatives des acteurs de la chaîne ainsi que les pouvoirs publics permettant de veiller à l'atteinte des objectifs du projet et au respect des équilibres entre les acteurs ;
- Trois groupes de travail (dépose sélective, valorisation, maîtrise d'ouvrage), intégrant des entreprises de terrain et permettant un recueil des données au plus proche des attentes et réalités du terrain ;

Initialement, le projet intégrait 27 partenaires (organisations professionnelles et entreprises d'exécution). A l'issue du projet, 40 partenaires sont fédérés comme suit :



Figure 3 : Partenaires du projet DEMOCLES (à date)

1.3.2 Les chantiers test

Afin de disposer d'éléments opérationnels et objectifs, des chantiers test ont été réalisés par les partenaires suivants du projet DEMOCLES :



La définition du périmètre des chantiers test

Un cahier des charges de sélection des chantiers test a été défini dans le cadre des travaux du GT Dépose sélective et validé par le COPIL.

Ce cahier des charges définit les caractéristiques des bâtiments ainsi que la nature des travaux, permettant de garantir la représentativité des éléments de 2nd œuvre déposés.

Les travaux concernés par le projet DEMOCLES sont les suivants :

- **Réhabilitation lourde** : tous travaux ayant pour objet une remise en état profonde d'un ouvrage ancien (mise aux normes du bâtiment, redistribution des espaces, modification des façades);
- **Démolition** : tous travaux ayant pour objet de démolir ou de rendre inutilisable tout ou partie d'une construction (R.421-27 et R.421-28 du code de l'urbanisme) ;

Le recueil des données se déroule lors de la phase **curage**. Le terme curage est de plus en plus employé par les différents acteurs du bâtiment, pour autant il ne bénéficie pas aujourd'hui **d'une définition partagée**. Il est à noter que seul le terme démolition bénéficie d'un encadrement réglementaire.

Concernant le curage, le SNED et l'UNTEC utilisent la définition suivante :

- **Curage** : tous travaux ayant pour objet le retrait des éléments constitutifs du bâtiment en dehors de la structure porteuse (produits de second œuvre et de finition), ceux qui ne sont pas préjudiciables à leur élimination dans des conditions réglementaires adaptées²

Les travaux de DEMOCLES intègrent aussi des réflexions sur la sémantique utilisée, afin de partager avec l'ensemble de la chaîne des acteurs une même définition. La définition du terme curage a fait l'objet d'un travail en COPIL.

Le recueil des données

Les premiers travaux du GT Dépose sélective ont permis de valider les objectifs et les éléments à recueillir sur les chantiers test. Deux documents communs à l'ensemble des chantiers et des partenaires ont été créés pour atteindre ces objectifs (documents validés par le COPIL) :

- **Le recueil « journalier » des données** pour recueillir les informations liées à l'identification du gisement des déchets (quantitatif et qualitatif), les temps de dépose sélective des différents éléments, les temps de coltinage et de mise en contenants, les outils utilisés pour la dépose et le coltinage, les difficultés ;
- **Le tableau de synthèse général** du chantier permettant de recueillir les données liées à la MO/MOE, la gestion des déchets sur l'ensemble des chantiers, le recueil des événements sur le chantier ayant une influence sur la phase curage ;

Les données recueillies intègrent, pour chacun des chantiers test, les éléments suivants :

- La description du bâtiment et des travaux requis ;
- Les données relatives à la maîtrise d'ouvrage / maîtrise d'œuvre ;
- Les données générales liées à la gestion des déchets (logistique – valorisation suivant les conditions actuelles d'organisation) ;
- Les données qualitatives du gisement des déchets sur les zones test ;
- Les données relatives à la dépose sélective (temps – modalités – outils) ;

² Travaux de déconstruction – recommandations générales sur la consultation des entreprises – SNED et UNTEC - 2012

Méthodologie d'analyse des données

1) Les données générales

Ces données relatives aux exigences de la maîtrise d'ouvrage / maîtrise d'œuvre, à l'organisation générale des déchets, au planning ont été étudiées par les différents GT et COPIL afin d'en tirer les meilleurs enseignements.

2) Les données qualitatives

Pour permettre la meilleure exploitation des informations recueillies, il est nécessaire de mettre en œuvre une méthodologie d'analyse des différents chantiers. Les comparaisons entre les chantiers doivent s'opérer sur la base des mêmes périmètres et fonctions à l'aide d'une même unité de référence ou « **Unité Fonctionnelle** » (UF) ». Dans le cas présent et compte tenu du caractère aléatoire des chantiers et des déchets générés, la méthodologie utilisée s'inspire « librement » de la norme régissant les Analyses de Cycle de Vie (ISO 14 440).

L'unité fonctionnelle définie pour chaque chantier est la surface de plancher (m²) représentative du bâtiment. Le périmètre de l'unité fonctionnelle intègre les paramètres suivants :

Caractéristiques du bâtiment	Fonction avant travaux : -Logement -Hôtel, -Industries, -Bureaux, -	Surface de plancher : Suivant la définition de l'article L112-1 du code de l'urbanisme*	Usage des bâtiments avant travaux : Occupé avant démarrage des travaux
Caractéristiques des travaux	Nature des travaux : -Démolition -Réhabilitation -Rénovation énergétique -Réaménagement intérieur **	Changement de destination du bâtiment	
Caractéristiques des surfaces test	Description des surfaces testées	Typologie des pièces	Représentativité dans le bâtiment

* Surface de plancher : « la surface de plancher de la construction s'entend de la somme des surfaces de plancher closes et couvertes, sous une hauteur de plafond supérieure à 1m80, calculée à partir de nu intérieur des façades du bâtiment. » Article L112-1 du code de l'urbanisme

** Les terminologies employées pour définir la nature des travaux peuvent être différentes en fonction des MOE, l'un des objets du projet sera de définir des terminologies partagées par tous.

Les données des chantiers test faisant l'objet d'une étude comparative, l'équivalence des systèmes comparés a été évaluée avant la phase d'interprétation des résultats.

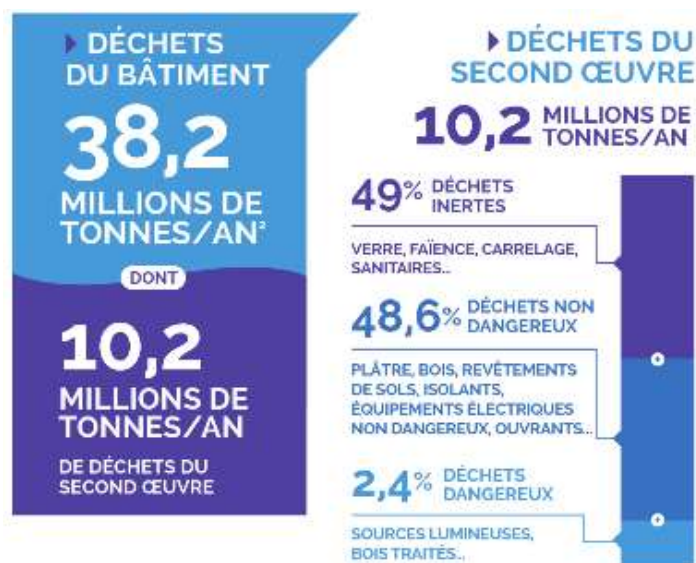
1.4 Attendus du rapport

Suivant les objectifs fixés et les informations recueillies tout au long des travaux, ce rapport a pour objet de présenter les éléments suivant :

- L'analyse quantitative et qualitative de la production des déchets des chantiers test ;
- Les résultats et recommandations relatives aux différents enjeux liés à la valorisation des déchets du bâtiment en phase de travaux intégrant l'étude :
 - o Des filières de valorisation / recyclage des éléments de second œuvre et conditions de reprises associées ;
 - o Des taux de valorisation (partage de la notion, analyse des données des chantiers test ;
 - o Du modèle économique de la dépose sélective ;
 - o Des méthodologies et compétences requises pour la mise en place de la dépose sélective ;

- Les travaux et recommandations concernant la prise en compte de la gestion des déchets en phase conception des travaux intégrant les éléments suivants :
 - Analyse sous l'angle réglementaire de la responsabilité vis-à-vis des déchets sur l'ensemble des intervenants (de la maîtrise d'ouvrage jusqu'aux gestionnaires de déchets) ;
 - Etude des diagnostics déchets et d'améliorations ;
 - Synthèse des compétences requises pour la maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre ;
 - Eléments de réflexion sur les besoins de mise en œuvre d'outils de pilotage de gestion des déchets.

2 Etude la production de déchets à partir des chantiers test



L'un des objectifs du projet DEMOCLES est d'obtenir une analyse plus affinée de la production de déchets de second œuvre sur les plans quantitatifs et qualitatifs. Les chiffres à disposition, à la date du projet, donnent une indication générale quant à la répartition des différentes catégories de déchets.

Le Ministère de l'écologie estime la production annuelle des déchets du bâtiment à 38,2 millions de tonnes, dont 10,2 millions de tonnes de déchets de second œuvre.

Le schéma ci-contre, présente la répartition globale des déchets de second œuvre.

Figure 4 : Chiffres de la production de déchets dans le bâtiment

L'analyse quantitative et qualitative de la production de déchets présentée dans les paragraphes suivants, est issue des données des chantiers test réalisés dans le cadre du projet DEMOCLES.

2.1 Présentation du périmètre des chantiers test

2.1.1 Définitions

6 chantiers ont été réalisés par les partenaires. 10 chantiers test étaient initialement prévus. Pour rappel, les relevés de données sont réalisés par les partenaires GTM Bâtiment, ARES services et Nantet dans le cadre de leurs activités économiques. La conjoncture économique dans le bâtiment est en crise depuis quelques années, avec pour 2014 une baisse de 4,3 % du volume d'activité pour le secteur et une prévision de baisse de 3 % des volumes d'activité pour 2015 (chiffres FFB tous secteurs du bâtiment confondus). Les partenaires du projet DEMOCLES ont accusé une baisse d'activité, ne permettant pas de réaliser les 10 chantiers prévus.

L'ensemble des chantiers test a été réalisé dans le cadre de travaux de **réhabilitation**. La réhabilitation ne possède pas de définition réglementaire. **La loi Maîtrise d'Ouvrage Publique (MOP)** donne une approche suivante : « une opération de réhabilitation correspond à une remise en état profonde d'un ouvrage ancien (exemple : modification des volumes, redistribution des espaces....).

L'article R111-44 du code de la construction et de l'habitat (issu du décret N°2011-610 relatif au diagnostic portant sur la gestion des déchets issus de la démolition de catégorie de bâtiment), ne donne pas de définition précise des opérations de réhabilitation mais précise qu'une « réhabilitation comportant la destruction d'au moins une partie majoritaire de la structure d'un bâtiment est considérée comme une démolition de bâtiment ».

A partir de ces approches réglementaires, il est possible de considérer qu'une réhabilitation nécessite systématiquement **une phase de curage / déconstruction** au préalable de la phase de rénovation.

2.1.2 Présentation générale des chantiers

Le schéma suivant présente les caractéristiques générales des chantiers. Il est à noter que la date de construction des bâtiments n'a été communiquée pour aucun chantier. Cette information semble difficile à obtenir par les entreprises du bâtiment. Elle est pourtant nécessaire car elle peut donner les premières indications sur les matériaux présents dans le bâtiment.



Réhabilitation - **Milieu non occupé** (2 chantiers)

- Chantier 1 - Hôtel - 2817 m² - 10 semaines (curage)
- Chantier 2 - Logements - 3100 m² - 9 semaines (curage)



Réhabilitation - **Milieu semi-occupé** (2 chantiers)

- Chantier 3 - Bureaux - 9076 m² - 1 semaine (curage)
- Chantier 4 - Bureaux - 1300 m² (par étage) - 1 semaine (curage)



Réhabilitation - **Milieu occupé** (2 chantiers)

- Chantier 5 - Logements - 18 825 m² - 80 semaines (curage / rénovation)
- Chantier 6 - Logements - 64 300 m² - 136 semaines (curage / rénovation)

Figure 5 : Présentation générale des chantiers test

Les surfaces des bâtiments présentées dans le tableau ci-dessus sont des surfaces de plancher.

Il est à noter que l'ordonnance N°2011-1539 du 16 novembre 2011 modifie la définition des surfaces de plancher prises en compte dans le droit de l'urbanisme. A compter du 1^{er} mars 2012, la surface de plancher se substitue à la fois à la surface hors œuvre nette (SHON) et la surface hors œuvre brute (SHOB).

La surface de plancher (SDP) est égale à la somme des surfaces de plancher de chaque niveau clos et couvert (sous une hauteur au plafond supérieure à 1,80 m, calculée à partir du nu intérieur des façades, après déduction des éléments suivants :

- Les embrasures des portes et fenêtres ;
- Les cages d'escaliers et ascenseurs ;
- Les aires de stationnement ;
- Les caves et celliers en habitat collectif ;
- Les combles non aménageables ;
- Les locaux techniques de bâtiments d'activité ou d'habitation collectifs ;
- Les circulations intérieures pour l'habitat collectif (déduction forfaitaire de 10 % des surfaces de plancher affectés à l'habitation) ;

Pour le chantier N°1, la surface qui a été communiquée est la surface hors œuvre nette, soit 2934 m². Selon les calculs du commissariat général au développement durable, le coefficient de conversion SHON/Surface de Plancher retenus pour les hébergements hôteliers est de 96 m² de surface de plancher pour 100 m² de SHON. La surface du chantier N°1 retenue est de 2817 m².³

Le choix de la segmentation est un élément indispensable afin de bien établir les règles de comparaison et d'analyse des chantiers.

L'analyse des données des 6 chantiers a permis d'établir la segmentation expliquée ci-dessous, en tenant compte des éléments suivants :

- ✓ Zones de travaux (partielles ou totales dans le bâtiment) ;
- ✓ Conditions de coltinage ;
- ✓ Phasage des tranches de travaux ;

³ Pour en savoir plus sur la réforme de 2012 – Entrée en vigueur de la surface de plancher au 1^{er} mars 2012 – Commissariat générale au développement durable SOeS – Décembre 2013

La première segmentation choisie est la suivante :

- ✓ **Travaux en milieu non occupé** : le bâtiment est entièrement vide au moment des travaux.
- ✓ **Travaux en milieu semi-occupé** : l'espace où se déroulent les travaux est vide, mais le reste du bâtiment est occupé.
- ✓ **Travaux en milieu occupé** : les travaux se déroulent en présence des occupants.

La seconde segmentation choisie est la **nature du bâtiment**. Cette segmentation peut donner des informations sur la nature des éléments à déposer (hypothèse sur les fréquences de renouvellements des éléments de second œuvre). Selon les informations recueillies auprès des partenaires, le rythme de travaux est plus élevé dans les bureaux que dans les bâtiments de type résidentiel.

Les temps de chantiers présentés ci-dessus sont, pour les chantiers en milieu non occupé et semi occupé, les temps de curage. Pour les chantiers en milieu non occupé, les temps présentés sont ceux de la totalité des travaux, incluant la phase de rénovation. En effet, la dépose et la pose des équipements concernés s'effectuent dans ce dernier cas simultanément.

2.1.3 Nature des travaux des chantiers étudiés

La nature des travaux nécessite une description plus précise afin de bien définir le périmètre de comparaison des différents chantiers test.

Le graphique suivant précise la nature des travaux effectués par fonction d'éléments à déposer pour chaque chantier.

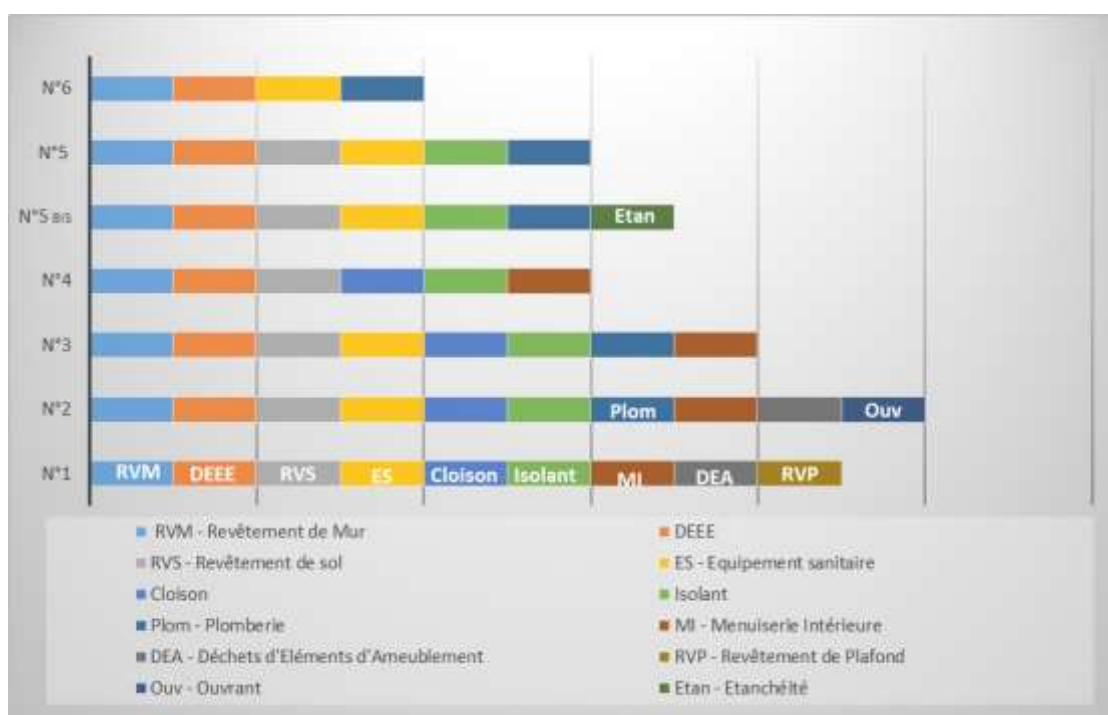


Figure 6 : Typologie des éléments déposés par chantier

NB : Pour une comparaison plus aisée entre les chantiers, le chantier N°5 a été étudié en tenant compte de deux périmètres de travaux différents :

- Le périmètre travaux du **chantier N°5** intègre uniquement la production de déchets des travaux dans les logements.
- Le périmètre travaux du **chantier N°5 bis** intègre la production de déchets des travaux dans les logements ainsi que les travaux d'étanchéité de la toiture ;

Pour le chantier N°6, les travaux de plomberie concerne aussi la dépose des conduites des eaux usées et eaux potables.

12 fonctions, représentatives des éléments du second œuvre, ont été déposées sur l'ensemble de ces chantiers.

- **6 chantiers sur 6** impliquent la dépose des revêtements de murs et des DEEE ;
- **5 chantiers sur 6** ont déposé les revêtements de sol et les équipements sanitaires ;
- **4 chantiers sur 6** ont déposé en plus des éléments précédents les cloisons, plomberie et les menuiseries intérieures ;
- **2 chantiers sur 6** ont déposé les Déchets d'Eléments d'Ameublements intégrés au bâti ;
- **1 chantier sur les 6** intègre la dépose des ouvrants et de l'étanchéité du bâtiment (y compris les éléments de toitures) ;

Les DEEE Pro ont été suivis partiellement dans le cadre des chantiers N°1, N°3 et N°4. La dépose a été confiée par le maître d'ouvrage / maître d'œuvre ou l'entreprise générale au corps d'état électricien et non à l'entreprise de curage partenaire de DEMOCLES.

Pour les chantiers N°5 et N°6, la mesure des DEEE ne concerne que ceux intégrés dans les logements. La dépose des DEEE des parties communes (luminaires, blocs de secours, tubes, lampes, automatismes de porte) n'a pas fait l'objet d'un suivi, le chantier ayant été retardé.

2.2 Estimation de la production de déchets

L'un des objectifs du suivi des chantiers test est d'analyser la production de déchets sur le plan quantitatif et sur le plan qualitatif. Pour cela, deux informations ont été recueillies :

- Les bons ou bordereaux de suivi de déchets ;
- Les données recueillies lors l'étude du gisement (pesée des éléments déposés sélectivement sur une surface test représentative), à partir des process et documents établis dans le cadre du GT Dépose Sélective (présentés dans le rapport intermédiaire ADEME) ;

2.2.1 Production globale des déchets

Le graphique suivant présente la production de déchets par chantier et par m² de bâtiment (Kg/m² de surface de plancher).

Les données sont représentées hors débarras (c'est-à-dire de l'action d'évacuer des encombrants présents sur le site) et hors déchets issus de la pose des éléments neufs.

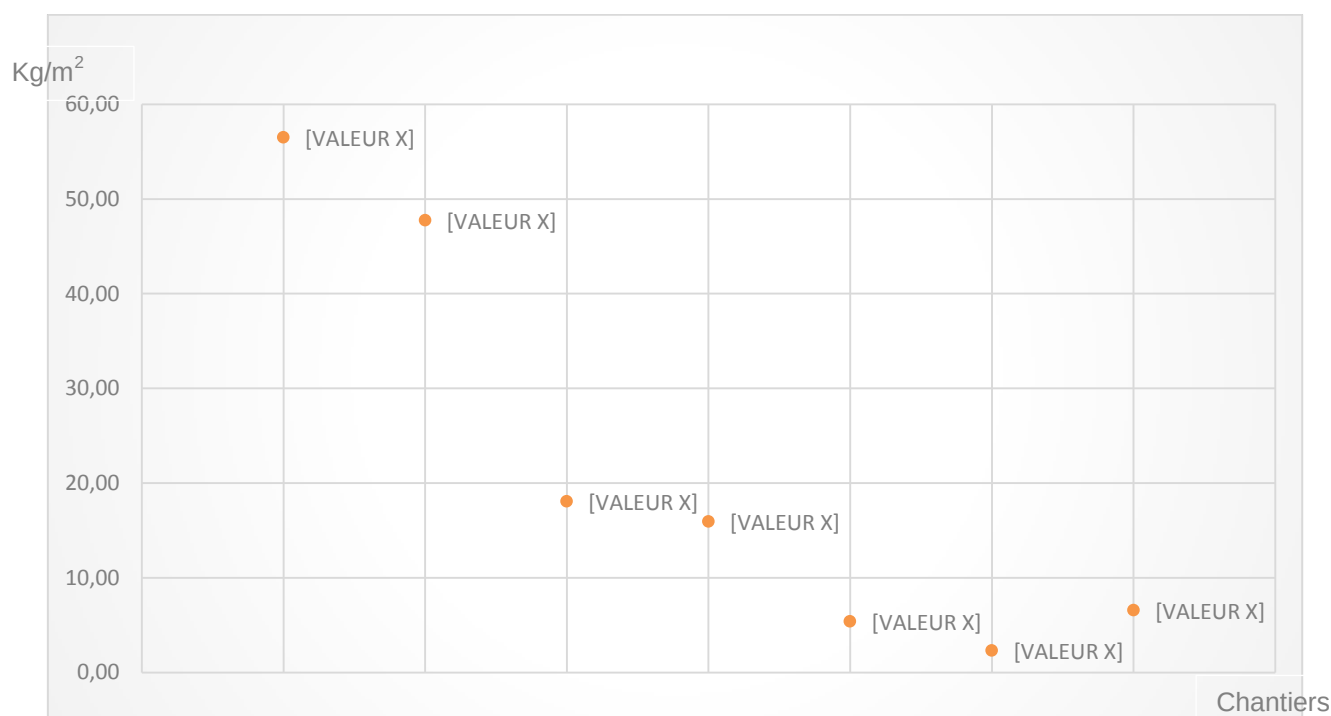


Figure 7: Graphique de production de déchets kg/ m2 de bâtiment (chantiers test)

Les productions de déchets entre chantiers de catégories similaires sont dans des proportions comparables. Cependant, il est nécessaire de prendre en compte les surfaces de références utilisées dans les comparaisons.

En réhabilitation en milieu non occupé, la production des déchets générés (chantiers 1 et 2,) est située entre **48 et 54 kg/ m²** de surface de plancher des bâtiments concernés. Les bâtiments, inoccupés pendant la phase de travaux, font l'objet de réhabilitation qualifiée de lourde, impliquant des modifications importantes des espaces dans le bâtiment (démolition de l'ensemble des chambres d'un hôtel et la transformation d'un immeuble de 82 logements en 58 logements).

Les chantiers en milieu semi occupé produisent entre **16 et 18 kg/m²** de surfaces de plancher (chantiers 3 et 4). Les travaux de ces immeubles tertiaires sont semblables. La nature des travaux est considérée comme une réhabilitation légère (dépose de revêtements de sols, murs, cloisons légères, DEEE).

Des études menées par l'ADEME permettent d'apporter quelques éléments de comparaison au regard des chiffres annoncés ci-dessus.

Les chantiers en milieu occupé (chantiers 5 et 6), c'est-à-dire en présence des locataires des logements en travaux génèrent entre **2 kg/m² et 6 kg/m²** de surface de plancher. Ces opérations sont très ciblées (rénovation de l'électricité, de la plomberie.....). En fonction de la nature des travaux, la quantité de déchets produite peut être variable. Les travaux de réhabilitation électriques du chantier N°5 génèrent moins de déchets que les travaux de plomberie du chantier N°6 (induisant des changements d'équipements sanitaires).

En novembre 2001, les résultats du suivi de 24 opérations de gestion sélective des déchets de chantier, ont été publiés. Parmi ces opérations, deux chantiers faisaient l'objet d'une réhabilitation similaire aux chantiers N°5 et N°6. ⁴ La production des déchets générés dans le cadre de la réhabilitation des logements collectifs est de 6,34 kg/m² (SHOB) pour les logements dans l'Hérault 3,52 kg/m² (SHOB) pour les logements dans la Nièvre. Bien que ces données soient basées sur des surfaces supérieures aux surfaces de plancher, elles restent dans des intervalles comparables à celles des chantiers 5 et 6 du projet DEMOCLES.

⁴ Gestion sélective des déchets sur les chantiers de construction – ADEME – Novembre 2001

Entre 1999 et 2001, l'ADEME a suivi 10 opérations de démolitions de bâtiments⁵. La production globale de déchets des différents chantiers (structure du bâtiment comprise) est entre 600 kg/m² et 1.300 kg m² (SHOB). Le curage des éléments de second œuvre a fait l'objet d'un suivi spécifique, uniquement pour la déconstruction de l'ancienne gare de marchandise de Metz. La production des éléments de second œuvre est de 56,51 kg/m² (SHOB), ce qui correspondrait aux chiffres de réhabilitation en milieu non occupé (il est à noter que la SHOB est plus proche de la surface de plancher).

Un rapport de VINCI Construction France, sur des retours d'expériences de chantiers, indique une production moyenne de déchet en phase curage de **42 kg/m²** (SHOB), sans préciser la nature des travaux concernés, mais qui peut correspondre aux chantiers en milieu non occupé.⁶

2.2.2 Production des déchets par grande catégorie

Dans le domaine du bâtiment, les déchets sont présentés selon les 3 catégories suivantes :

- **Déchets Inertes - DI** : sont des déchets qui ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne produisent aucune autre réaction physique ou chimique avec l'environnement.
- **Déchets Non Dangereux - DND** : sont définis par défaut, ne présentant pas les caractéristiques des déchets dangereux.
- **Déchets Dangereux - DD** (hors amiante et plomb) : « sont des déchets qui contiennent, en quantité variable, des éléments toxiques ou dangereux qui présentent des risques pour la santé humaine et l'environnement. »⁷

Le graphique suivant présente la production de déchets par grande catégorie telle que définie précédemment.

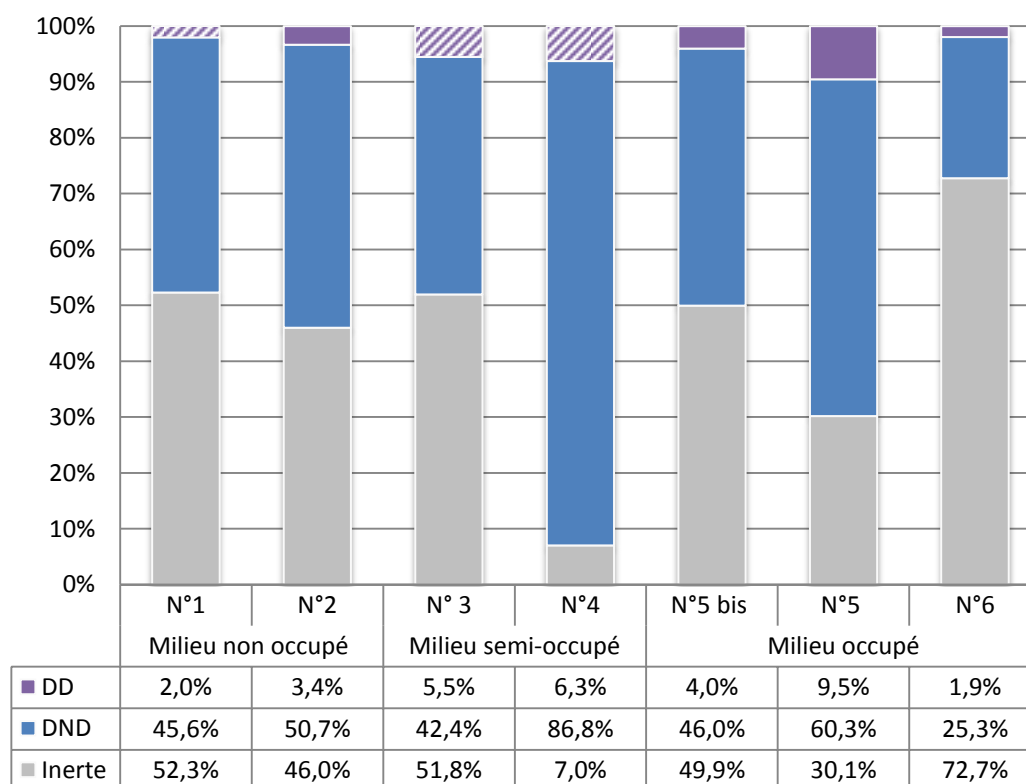


Figure 8 : répartition des déchets par grande catégorie des chantiers test

⁵ Déconstruction des bâtiments : un nouveau métier au service du développement durable – ADEME – Mars 2003

⁶ Déchets : la gestion des déchets sur un chantier – Vinci Construction – Attitude Environnement

⁷ Lexique à l'usage des acteurs de la gestion des déchets – Commissariat générale au développement durable – Mai 2012

NB : Les données en violet hachuré sont des estimations cf. 1.1.3.

Comme indiqué en introduction du §.2, le MEEM/SOeS estime en 2008 la répartition des déchets par grande catégorie comme suit : 49 % de déchets inertes, 48,6 % de déchets non dangereux, 2,4 % de déchets dangereux.

La majorité des chantiers test a **une production de DND supérieure à 50 %**. En effet, seuls 2 chantiers sur les 6 réalisés ont une production d'inertes inférieure à 50 % (hors chantier 5 bis dont les travaux incluaient la rénovation de la toiture en tuile) :

- Le chantier N°3 en milieu semi-occupé, dont la dépose incluait des cloisons en verre ;
- Le chantier N°6 en milieu occupé, dont les travaux incluaient le remplacement des équipements sanitaires en céramique.

Les Déchets Dangereux sont uniquement des **DEEE** pour les chantiers étudiés. Pour rappel, DEMOCLES n'a pas vocation à suivre la gestion de l'amiante et du plomb, ces déchets disposant d'ores et déjà de dispositifs réglementaires spécifiques. Pour les difficultés de suivi de gestion des DEEE, se référer au §1.1.3.

Cette première analyse donne une première indication sur la répartition des déchets générés en particulier pour les Déchets Non Dangereux (DND) produits en quantité non négligeable dans ce type de chantiers.

Les proportions des 3 catégories de déchets sont similaires à celles indiqués dans les études du MEEM dans les chantiers en milieu non occupé. Pour les autres catégories de chantiers, les proportions sont variables en fonction de la nature même des opérations de dépose. Le chantier N° 4 a produit une majorité de DND, pour le chantier N°3, la proportion de DI et DND produits en quantité comparable.

L'ensemble des chantiers étudiés génère des déchets dangereux (à savoir des DEEE).

Ce premier travail donne des premières indications quant à la variété des chantiers et les productions de déchets par grande catégorie associée. A ce stade, il est peu probable d'établir des règles de production de déchets par catégorie de chantier. Pour autant, cette donnée indique que chaque chantier doit faire l'objet d'une analyse spécifique quant à sa production de déchets.

2.2.3 Répartition qualitative du gisement

Comme évoqué en préambule de chapitre, l'objet des chantiers test est de recueillir des informations qualitatives permettant d'identifier chaque catégorie de déchets produits. L'objet de cette section est d'identifier les différentes catégories de déchets rencontrés dans le cadre des chantiers test.

Répartition des Déchets Non Dangereux

Les DND peuvent représenter jusqu'à 15 catégories de déchets différents. Le graphique ci-dessous présente les proportions des différentes catégories de déchets non dangereux des chantiers test.

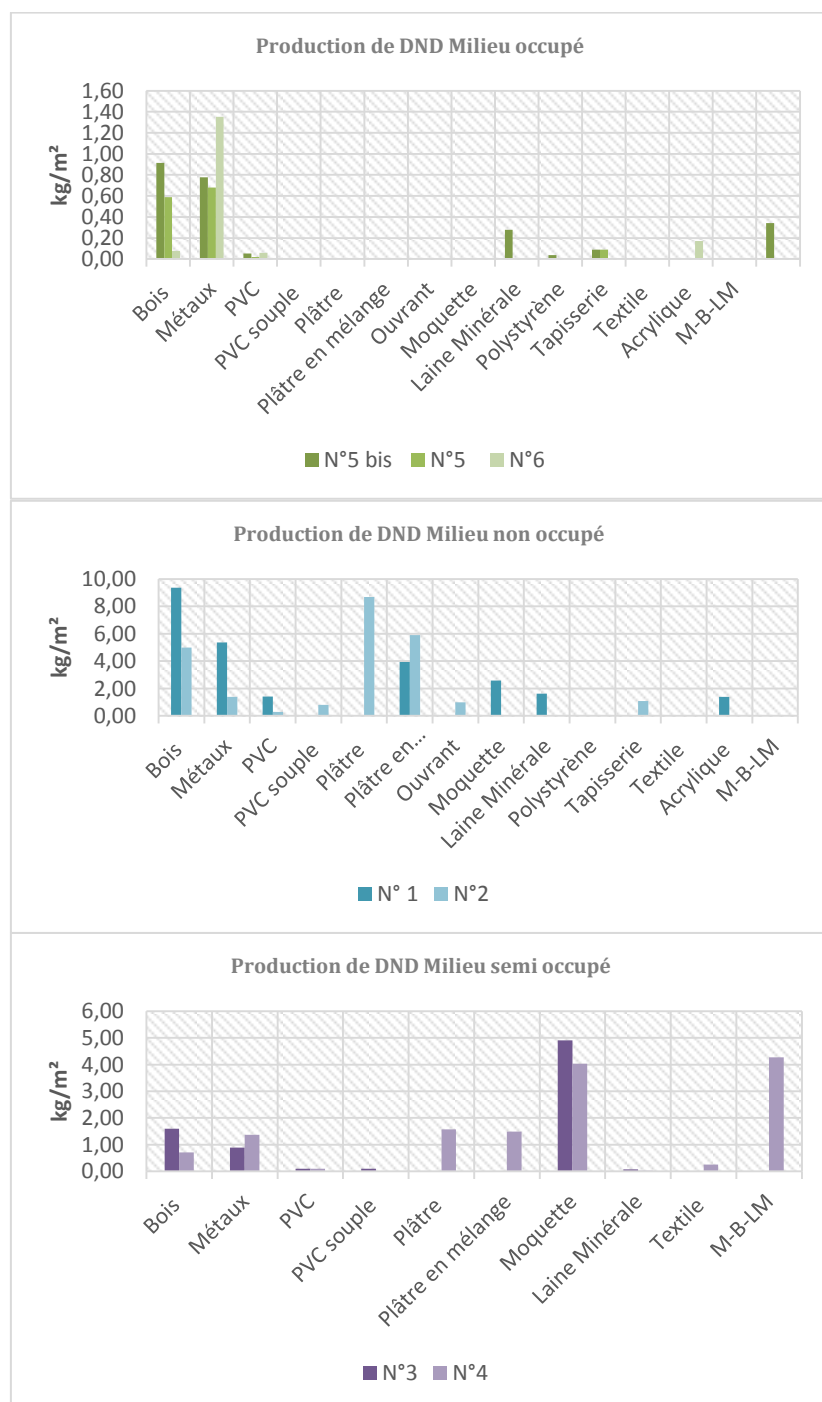


Figure 9 : Répartition des DND par chantier (kg/m2 de surface de plancher)

15 catégories de DND ont été identifiées dans les chantiers test.

L'ensemble des chantiers a produit du bois, des métaux et du PVC en proportion variable.

Les chantiers en milieu occupé produisent **entre 5 et 8 catégories de DND**. Du bois, des métaux et du PVC sont produits dans des proportions différentes en fonction des éléments à déposer sur les deux chantiers. Le bois représente une proportion plus importante dans le cadre du chantier 5 bis, du fait de la dépose de la charpente et des DEA intégrés à la salle de bain. Pour le chantier n°6, la forte proportion de métaux est liée à la dépose des conduites d'évacuation des eaux. Les chantiers en milieu occupé sont des opérations très ciblées du fait de la présence des occupants. Cette spécificité influe sur la production de déchets. Ils génèrent une moins grande diversité de DND.

Les chantiers en milieu non occupé (N°1 et N°2) et **les chantiers en milieu semi occupé** (N°3 et N°4) produisent **entre 8 et 11 catégories de DND** différents.

Pour **les chantiers en milieu non occupé** (N°1 et N°2), la situation géographique du bâtiment ainsi que la date de construction du bâtiment influent sur la nature des déchets produits. Pour le chantier N°1, situé dans une station de ski, les revêtements de murs et de plafond à déposer étaient en bois ; d'où la forte proportion de bois sur ce chantier.

Dans les chantiers de bureaux en milieu semi-occupé (N°4 et N°5), les catégories de DND sont relativement similaires et homogènes (moquettes, métaux).

NB : M-B-LM désigne un ensemble de matériaux solidaires, à savoir métaux, bois, laine minérale (cloison Clastra).

Répartition des Déchets Dangereux

Les Déchets Dangereux suivis dans le cadre de ces chantiers sont uniquement des Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques (équipements électriques, tubes, lampes). Le graphique suivant présente le gisement des DEEE par chantier.

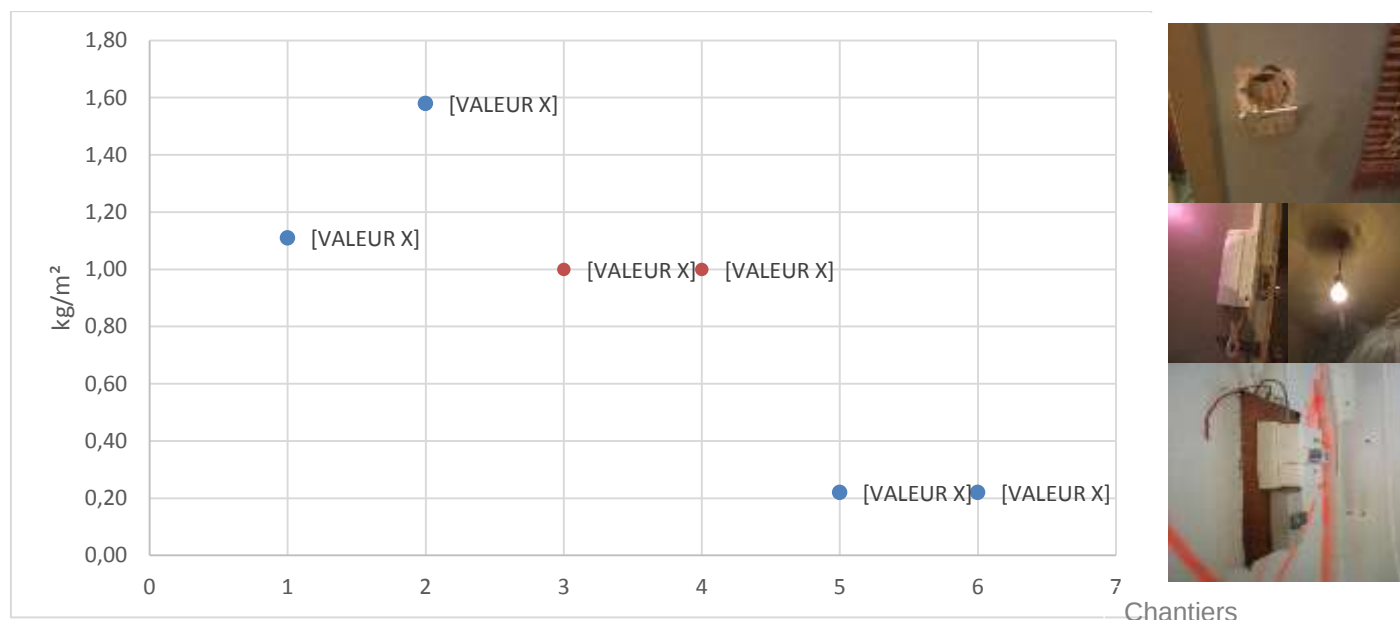


Figure 10 : Production des DEEE par catégorie de chantier (kg/m²)

Pour les chantiers N°1, 5 et 6 (rouge), la production de DEEE est une estimation.

Comme évoqué dans le §1.1.3, le suivi de la dépose des DEEE n'a pas été réalisée pour l'ensemble des chantiers.

Le schéma présente les différents scénarii d'attribution de dépose de DEEE en fonction de typologie de chantiers.

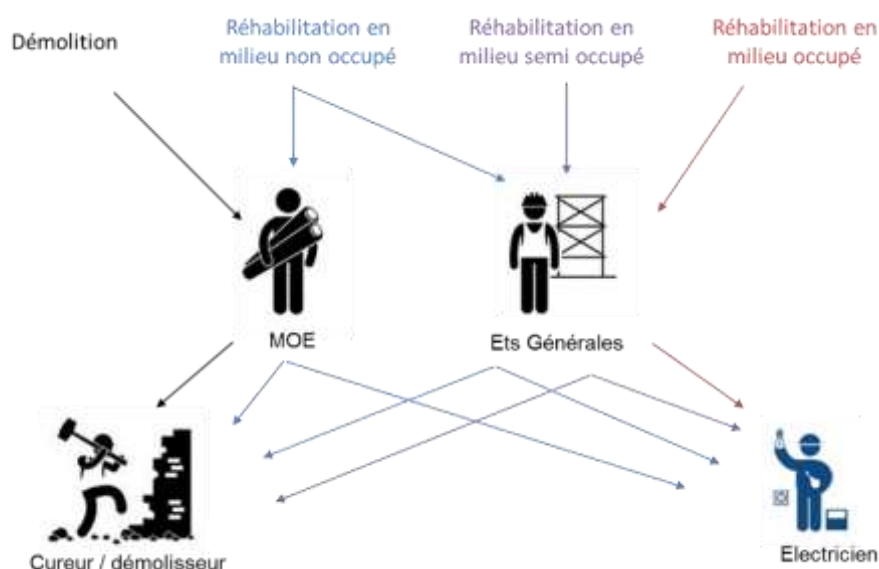


Figure 11 : Scénarii d'attribution des travaux de dépose des DEEE

L'exemple des DEEE illustre la complexité des attributions de dépose et du suivi des déchets qui en résulte. Une analyse a été réalisée avec le GT MO/MOE afin de mesurer les incidences en termes de traçabilité.

Répartition des Déchets Inertes

Les déchets inertes peuvent être de nature variée, induisant des modes de valorisation et de traitement différents. Le graphique suivant présente la répartition des inertes rencontrés sur l'ensemble des chantiers.

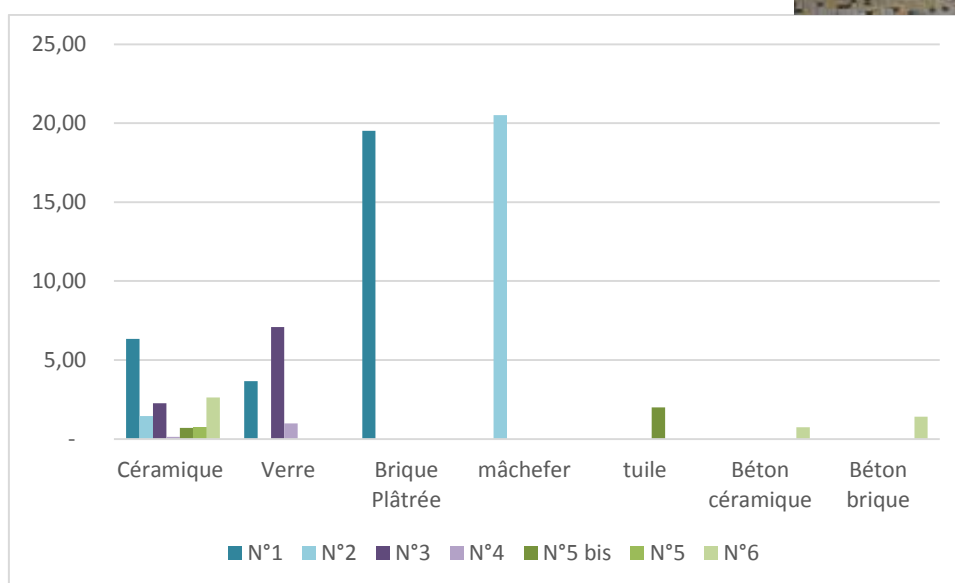


Figure 12 : Répartition des inertes par chantiers (kg/m² de surface)

8 catégories différentes de déchets inertes ont été identifiées dans le cadre des chantiers test.

Il a été décidé de considérer ici les briques plâtrières (avec couche de plâtre) ainsi que le mâchefer comme déchets inertes, afin de « coller » à la pratique du chantier (chantier 1 et 2). En toute rigueur, ces déchets n'étant pas inscrits sur la liste des déchets admissibles au centre de stockage des déchets sans essais, il conviendrait de vérifier leur caractère inertes en regard des critères de l'annexe II de l'arrêté du 12/12/2014⁸ (cf. article 3 dudit arrêté).

Pour rappel :

- La brique plâtrière est un assemblage de brique creuse et de plâtre, utilisée pour la création de cloisons dites pleines.

⁸Arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans les installations de stockage de déchets inertes relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des ICPE

- Le mâchefer est un mélange de moellons et de résidus de cokerie. Cette utilisation de mâchefer concerne les bâtiments construits au début du XX^{ème} siècle.

L'ensemble des chantiers génère de la céramique, issue des revêtements de mur, sol ou équipements sanitaires.

Les chantiers dans les bureaux (chantier 3 et 4) génèrent du verre (exempt des montants) en proportion importante, matériau principal des cloisons légères. Le verre considéré dans les inertes s'entend hors châssis. Les ouvrants (châssis + verre) sont des DND.

2.3 Synthèse de la production de déchets

Les 6 chantiers test présentent des natures de travaux proches, permettant une analyse comparée. Cependant, cette analyse repose uniquement sur 6 chantiers test, ce qui ne permet de les généraliser à l'ensemble des chantiers.

La production globale des déchets illustre bien les différentes catégories de chantiers tels que définis au §.2.1.3. Cela donne une première indication nécessaire à la mise en œuvre d'une bonne gestion des déchets de chantiers.

Les données relatives à la répartition des déchets par grande catégorie et l'analyse qualitative des différentes catégories des déchets illustrent la diversité des chantiers et la complexité à mettre en œuvre des règles de projection de production de déchets.

L'analyse qualitative des déchets rencontrés est donc une première étape indispensable dans la phase de préparation des travaux, permettant par la suite de définir les conditions logistiques, économiques, ou de modalités de dépose pour assurer une valorisation et ou un traitement effectif des déchets produits.

Les déchets dangereux rencontrés dans le cadre des chantiers test sont uniquement des DEEE. Cependant, les chantiers de manière générale, peuvent produire d'autres types de déchets dangereux tels que le bois traités par exemple (hors amiante et plomb).

Le suivi partiel de la dépose et de la gestion DEEE, lié à des attributions de dépose à d'autres corps d'état que l'entreprise de curage, soulève la question de la multiplicité des intervenants. Cette démultiplication des intervenants peut être source de dilution des responsabilités quant à la gestion des déchets. La gestion des déchets est conditionnée aux exigences spécifiées dans les DCE, dont il convient de vérifier qu'elle est identique entre tous les intervenants. Cette multiplicité des acteurs peut aussi engendrer des problématiques de traçabilité en phase réalisation des travaux. En effet, les acteurs de la dépose peuvent, sur un même chantier, choisir des gestionnaires de déchets différents, induisant des documents de suivi hétérogènes.

Les rôles des différents intervenants de la gestion des déchets du bâtiment, ainsi que les exigences en matière de gestion des déchets sont analysés dans la partie relative aux MO/MOE.

LES DÉCHETS DU 2^o ŒUVRE

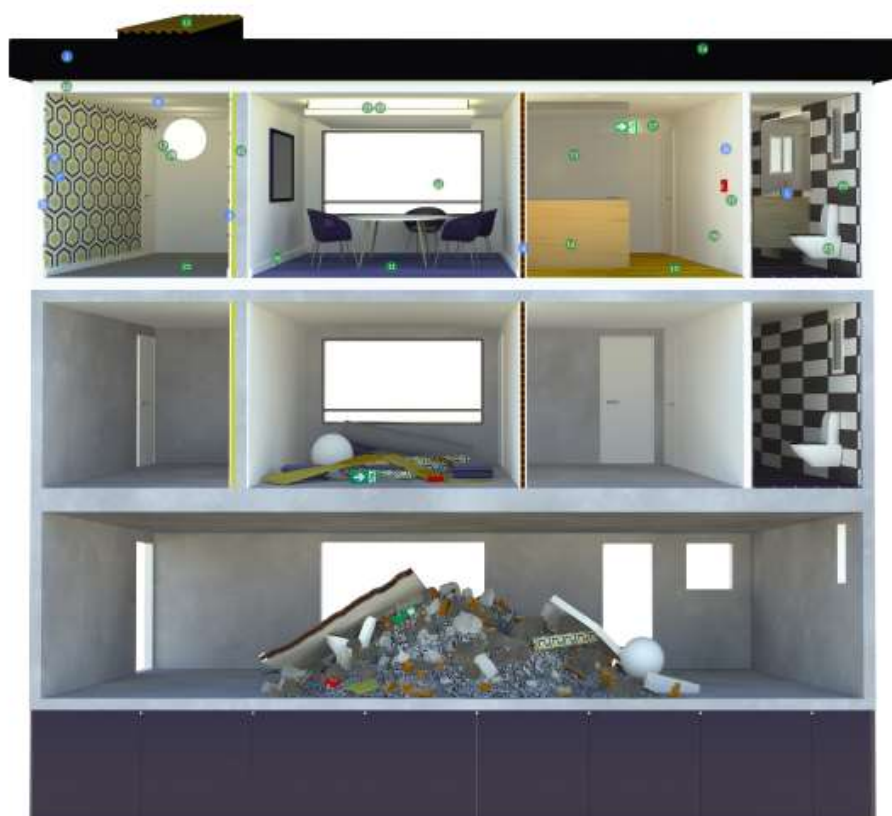
On compte une vingtaine de catégories de déchets sur un chantier

UNE RÉHABILITATION LÉGÈRE

représente 11 à 15 kg de déchets par m²

UNE RÉHABILITATION LOURDE

représente 50 à 60 kg de déchets par m²



DÉCHETS NON VALORISABLES

- 1 - attente diatomée
- 2 - tapisserie et tissu mural
- 3 - Laine minérale
- 4 - briques plastiques
- 5 - Composite de fibre de verre
- 6 - isolant polyuréthane
- 7 - Mischel
- 8 - Polystyrène
- 9 - Cloison closture (sandwich métal, isolant, bois)

DÉCHETS VALORISABLES

- 10 - Polystyrène
- 11 - Moquette
- 12 - Couverture de toit
- 13 - Verre plat
- 14 - bois
- 15 - PVC rigide
- 16 - Plâtre + Complexe isolant
- 17 - équipement électrique
- 18 - Lampe
- 19 - Plâtre
- 20 - Céramique murale
- 21 - PVC souple
- 22 - Ouvrement
- 23 - Rénovation
- 24 - Membrane PVC d'étanchéité

Figure 13 : Illustration de la production de déchets dans le bâtiment

3 Valorisation et traitement des déchets

L'analyse sur la valorisation et le traitement des déchets est issue des recueils de données suivants :

1. Les modes de collecte de déchets, les bons d'enlèvement des déchets des différents chantiers ainsi que les taux de valorisation fournis par les prestataires.
2. Les cahiers des charges des filières de valorisation, issus des travaux du GT Valorisation du projet DEMOCLES, intégrant les critères de tri ainsi **que les modes de conditionnement adaptés.**

3.1 Définitions des modes de traitement et valorisation

Les différents modes de traitement et de valorisation des déchets sont définis par le Code de l'Environnement comme suit.

Réemploi : Article L.541-1-1 du Code de l'Environnement : « toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui ne sont pas des déchets sont utilisés à nouveau pour un usage identique à celui pour lequel ils avaient été conçus. »

Réutilisation : Article L.541-1-1 du Code de l'Environnement : « toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui sont devenus des déchets sont utilisés à nouveau. »

Recyclage : Article L.541-1-1 du Code de l'Environnement : « toute opération de valorisation par laquelle les déchets, y compris les déchets organiques, sont retraités en substances, matières ou produits aux fins de leur fonction initiale ou à d'autres fins. Les opérations de valorisation énergétique des déchets, celles relatives à la conversion des déchets en combustible et les opérations de remblaiement ne peuvent pas être qualifiés d'opération de recyclage. ». Le recyclage est une opération de valorisation matière.

Valorisation : Article L.541-1-1 du Code de l'Environnement : « toute opération dont le résultat principal est que des déchets servent à des fins utiles en substitution à d'autres substances, matières ou produits qui auraient été utilisés à une fin particulière, ou que des déchets ».

Il est à noter qu'il n'existe pas de définition dans le code de l'environnement **pour la valorisation matière**. Au sens de la directive cadre 2008/98/CE, les « autres modes de valorisation » précisés dans la hiérarchie de traitement des déchets comprenant la valorisation énergétique et une partie de la valorisation matière (le remblaiement, la conversion pour l'utilisation comme combustible, la transformation d'huile alimentaire usagée en carburant,.....).⁹

➤ La valorisation est une opération de traitement de déchets.

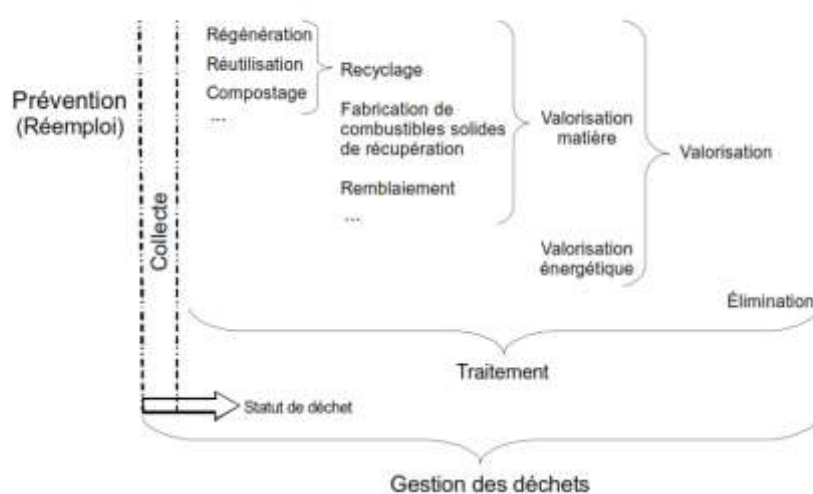


Figure 14 : Schéma de gestion des déchets – lexique à l'usage des acteurs de la gestion des déchets (Commissariat Général au développement durable 2012)

⁹ Lexique à l'usage des acteurs de la gestion des déchets – Commissariat Général au développement durable - 2012

3.2 Rappel des travaux des filières de valorisation

3.2.1 Les intervenants de la gestion des déchets

Quatre acteurs ont été identifiés comme **intervenants directement sur les chantiers** et proposant des prestations de gestion des déchets aux entreprises du bâtiment lors des opérations de démolition ou de réhabilitation lourde.

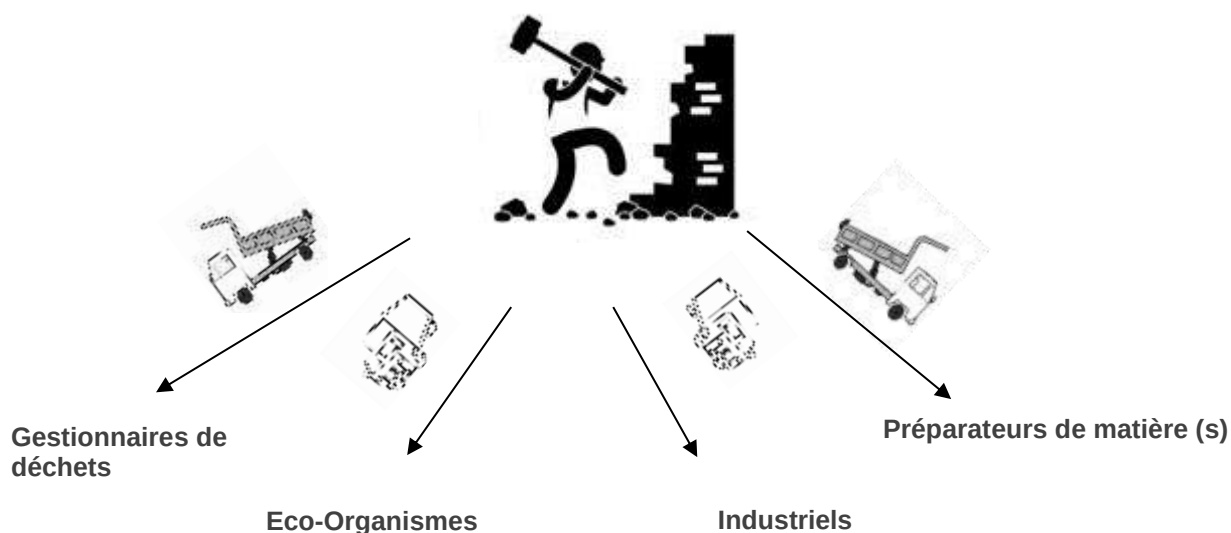


Figure 15 : acteurs de la gestion des déchets

- Les gestionnaires de déchets réalisent des opérations de collecte, transport, valorisation et l'élimination des déchets et, plus largement, toute activité participant de l'organisation de la prise en charge des déchets depuis leur production jusqu'à leur traitement final, y compris les activités de négoce, de courtage ou la supervision de l'ensemble des opérations (le gestionnaire de déchets peut réaliser tout ou une partie de ces opérations).
- Les Eco-organismes : issus de dispositifs réglementaires spécifiques – responsabilité élargie des producteurs, ces organismes ont pour mission de mettre en place des systèmes de collecte, traitement des déchets qui sont sous leur responsabilité.
- Les préparateurs matières réalisent des opérations à l'issue desquelles le déchet, après transformation, présente les mêmes caractéristiques physico-chimiques et peut être utilisé comme une matière première secondaire (ils peuvent être des gestionnaires de déchets, des industriels ou des spécialistes).
- Les industriels utilisent des matières premières secondaires issues de déchets dans la production de matériaux ou équipements.

Au-delà des difficultés liées à la multiplicité des intervenants évoqués au §.2.3, d'autres paramètres influent sur la gestion des déchets de chantier, tels que :

- Les plannings d'intervention des différents corps d'état,
- Les surfaces allouées au stockage des déchets avant évacuation,
- Les conditions relatives au coltinage des déchets (c'est-à-dire l'évacuation de la zone de dépose vers la zone d'évacuation finale) – accès au monte-charge, zone de stockage intermédiaire.
- Le poids des habitudes des intervenants, comme par exemple l'utilisation de contenants identiques quel que soit les déchets ou la typologie de chantier.

3.2.2 Les filières de valorisation et traitement identifiées

Les filières de valorisation

Les travaux du GT Valorisation ont permis de déterminer les filières de traitement et valorisation des différents déchets issus de la dépose des éléments de second œuvre. La liste est en annexe 1 de ce rapport.

Le conditionnement des déchets

Les travaux ont aussi inclus une réflexion sur les critères de collecte et de conditionnement adaptés au mode de valorisation des déchets.

Les paragraphes suivants synthétisent les données recueillies par grandes catégories de déchets.

Le schéma suivant présente les filières de valorisation ainsi que les modes de conditionnement associés pour les DND rencontrés sur les chantiers.



Définitions :

Collecte mono-flux : conditions de collecte des déchets par flux séparés afin de garantir l'intégrité des déchets et/ou permettant de ne pas contaminer les déchets entre eux, en vue d'un recyclage approprié.

Collecte multi-flux : conditions de collecte mutualisées de plusieurs catégories de déchets dans les conditions de collecte mono-flux (c'est-à-dire impliquant un conditionnement de déchets séparés : palettes de dalles de moquette, conteneurs pour DEEE, big-bags pour plâtre transportés dans un même camion).

Collecte en mélange : condition de collecte des déchets par flux en mélange (exemple : plastiques, dalles de moquette, plâtre, DEEE.... conditionnés dans un seul contenant)

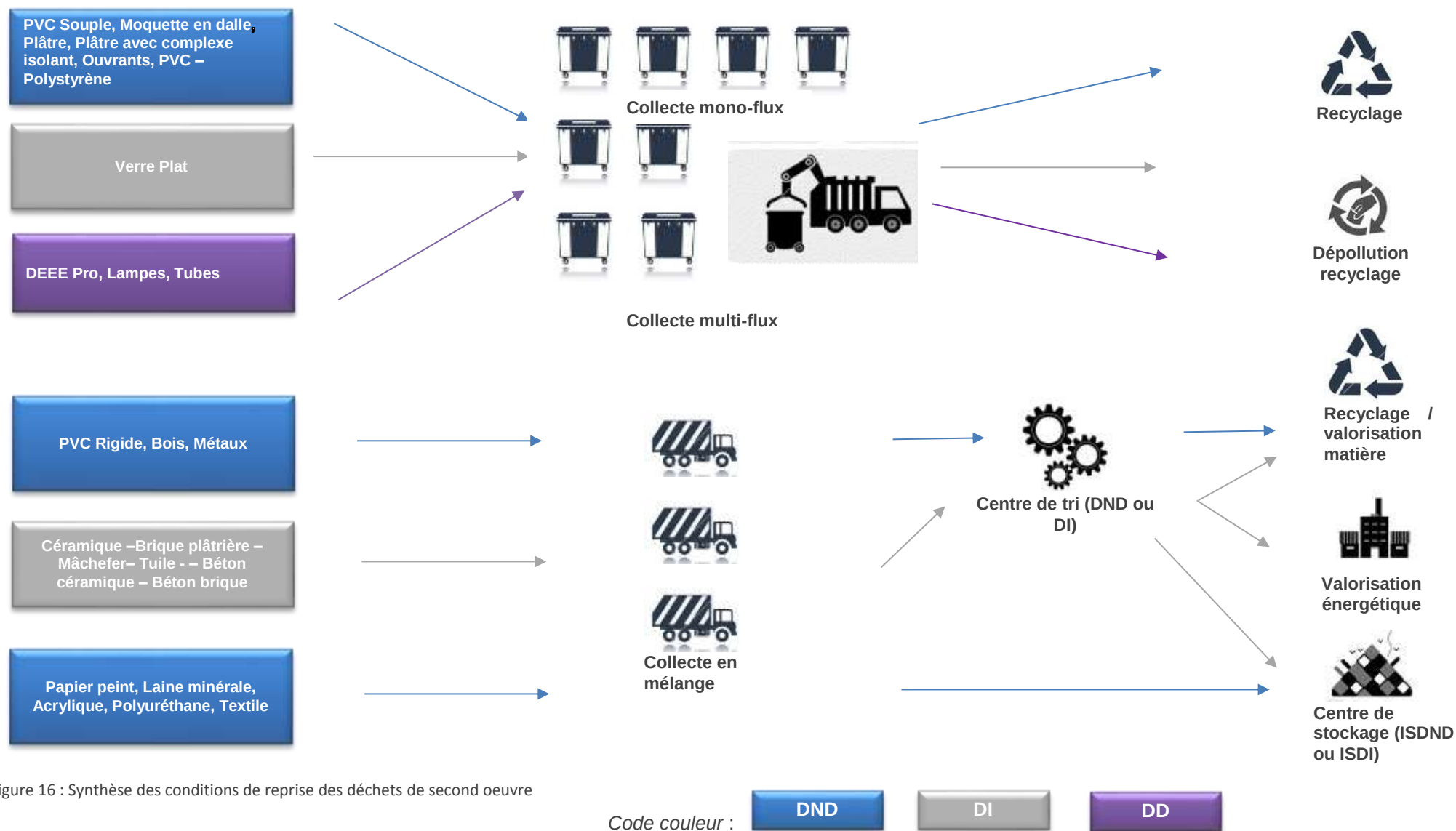


Figure 16 : Synthèse des conditions de reprise des déchets de second oeuvre

A date du projet, **24 catégories de déchets** de second œuvre ont été identifiées. 14 de ces catégories peuvent bénéficier d'un recyclage ou d'une valorisation matière.

Sur ces 14 catégories, 10 doivent faire l'objet d'un conditionnement mono-flux en pied de chantier afin de bénéficier d'un recyclage / traitement effectif. En mélange, ces déchets ne peuvent bénéficier d'une valorisation / dépollution appropriée.

3.3 L'étude de la valorisation sur les chantiers test

3.3.1 L'organisation de l'évacuation des déchets

Pour rappel, le périmètre des tests n'impliquait pas une expérimentation sur les filières de valorisation, telle que le conditionnement des déchets. Le choix des gestionnaires de déchets a été laissé à l'appréciation des entreprises du bâtiment, partenaires du projet DEMOCLES.

Le tableau suivant présente les conditions d'évacuation des déchets sur chaque chantier.

	Milieu non occupé		Milieu occupé		Milieu semi occupé	
	N°1	N°2	N°5	N°6	N°3	N°4
Surface Allouée au stockage des déchets	80 m ²	140 m ²	80 m ²	140 m ²	35 m ²	35 m ²
						
Flux évacués						
Gravats	Benne 15m ³	Benne 8m ³	Benne 10m ³	Benne 8m ³		
Bois	Benne 35m ³	Benne 8m ³	Benne 15m ³	Benne 15m ³		
DND	Benne 35m ³	Benne 8m ³	Benne 15m ³	Benne 15m ³	Benne m ³	Benne 20 m ³
DEEE	Conteneur 2m ³					
Ferraille	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Autre		Réemploi fenêtre Camion 20m ³	Cartons benne de 15 m ³			

NC : non communiqué

Tableau 1 : tableau de synthèse des conditions d'évacuation des déchets des chantiers test

Les chantiers en milieu semi-occupé se déroulent dans un environnement **très contraint**. Le bâtiment, dans lequel se déroulent les travaux, est en activité. La place allouée à l'évacuation des déchets est limitée (soit 35 m² dans les sous-sols du bâtiment pour les chantiers du projet DEMOCLES). Les deux bâtiments concernés se situent en milieu urbain très dense, ne laissant pas la possibilité de positionner des contenants de collecte sur la voie publique. Par ailleurs, il n'y a pas de possibilité de stocker des déchets dans le bâtiment en dehors du contenant en place. Le montage est partagé avec les utilisateurs habituels de l'entreprise.

L'organisation de l'évacuation des déchets est **identique pour les chantiers en milieu occupé et non occupé** :

- Le contenant est la benne (seul le volume varie) ;

- 3 flux de déchets sont triés (Bois, inertes – gravats, DND) ;

Seul le chantier N°1 a dû répondre à des contraintes concernant la gestion de l'évacuation des déchets telles que l'interdiction de la part de la collectivité de poser des contenants sur la voie publique ou la cohabitation avec les terrassiers.

Cette similitude d'organisation entre ces deux catégories de chantiers pose question compte tenu des différences de périmètre des travaux. En effet, comme expliqué au §1.1.2, la phase de curage en milieu non-occupé se déroule sur un temps limité dans le planning chantier. Dans le cadre des chantiers en milieu occupé, il n'y a pas de phase curage à proprement parlé. La dépose des matériaux ou équipements se déroule en même temps que la pose des nouveaux matériaux ou équipements par les corps d'état de pose. Les déchets de dépose sont donc produits tout au long du chantier.

Pour mieux comprendre la production de déchets, le tableau suivant présente une évaluation théorique de la production journalière de déchets pour chaque chantier en fonction des temps de chantier présentés au § 1.1.2, ainsi que de l'estimation des rotations des contenants des déchets.

	Milieu non occupé		Milieu occupé		Milieu semi occupé	
	N°1	N°2	N°5	N°6	N°3	N°4
Production des déchets par jour						
t/j	3,5	3	0,1	0,6	9	4
m ³ /j	15	7	0,4	0,8	31	21
Nombre de rotation par :						
Jour	0,4	0,19	0,02	0,05	1,6	1,1
Semaine	2	5	0,1	0,3	8	4,4
Mois	9	19	0,4	1	31	17



Tableau 2: tableau de synthèse de la production de déchets par temps de chantier

NB : Les calculs sont basés sur la fiche de conversion des volumes en poids OPTIGEDE et les temps de chantiers. Le nombre de rotation est basé sur les volumes de bennes pleines utilisés sur chaque chantier. L'hypothèse est que chaque benne est pleine.

Ces données sont théoriques. En effet, la production journalière de déchets doit tenir compte de la typologie de déchets produits et de l'organisation du curage par campagne.

Cependant, ces données donnent des indications utiles pour évaluer les modalités d'évacuation et les conditionnements utilisés.

Les chantiers en milieu semi-occupé produisent des quantités importantes de déchets par jour de curage. En effet, les délais de travaux de curage sont très courts (5 jours pour les deux chantiers). Les matériaux à déposer ne demandent pas une organisation technique spécifique : dépose des revêtements de sol ou des cloisons légères. Ces chantiers impliquent une logistique en flux tendu.

A l'opposé, **les chantiers en milieu occupé produisent de très faibles quantités de déchets par jour de chantier.** Ces opérations très ciblées, sont assimilables à des opérations de maintenance.

Il n'y a pas de phase curage. La dépose des matériaux / équipements est effectuée par le corps d'état chargée de la pose des nouveaux équipements / matériaux.

La production journalière de déchets **en milieu non occupé est plus** faible par rapport aux autres catégories de chantier. Ces travaux impliquent une réorganisation des espaces et donc un curage complet et technique et plus long (dépose de murs, de plafonds techniques, de plomberie).

Les offres de service de gestion des déchets sont identiques quels que soient les chantiers. Le contenant utilisé est la benne. Pour autant, l'analyse de la production de déchets par temps de chantier montre que la production journalière

varie fortement d'un chantier à l'autre. Ainsi, l'usage de la benne semble moins justifié pour des chantiers en milieu occupé par rapport aux autres catégories de chantiers.

Le tri concerne, dans une majorité des cas, **4 catégories** – bois, gravats, DND, ferraille, ce qui ne permet pas pour l'ensemble des déchets générés une valorisation effective.

L'usage systématique de la benne questionne sur le modèle économique de la logistique en matière de gestion des déchets (temps d'immobilisation des bennes sur chantier). Par ailleurs, sur les chantiers, il n'est pas rare de constater qu'une benne dont les rotations sont trop espacées dans le temps, peut rapidement devenir une « poubelle » (pour les autres corps d'état, riverains). Cette situation peut induire des déclassements pour les déchets triés ou des difficultés de valorisation de la benne en mélange du fait de la contamination de certains indésirables sur les autres catégories de déchets.

3.3.2 Les calculs des taux de valorisation

Le taux de valorisation du chantier (c'est-à-dire le rapport entre la part de déchets valorisés et celle non valorisée) est parfois demandé sur les chantiers par la maîtrise d'ouvrage et/ou maîtrise d'œuvre.

Cette donnée est transmise par le gestionnaire de déchets. Il est à noter que le taux de valorisation n'est pas celui du chantier mais celui du centre de gestion des déchets concerné. En effet, les déchets d'un chantier sont acheminés vers un centre de tri. Ils sont triés à une période donnée avec d'autres déchets de différents chantiers.

Le calcul des taux de valorisation des plateformes de tri et autres centres de gestion des déchets est conditionné à l'organisation du suivi documentaire mis en place par la gestionnaire de déchets. Pour simplifier, il est calculé en fonction des entrants et des sortants sur une période donnée. Selon le SRBTP¹⁰, « le calcul d'un taux global de valorisation n'est scientifiquement pas exact, car on additionne des tonnages dont la destination finale n'est pas de nature identique. »

Les taux de valorisation d'une plateforme de tri sont influencés par les trois variables suivantes :

- **La périodicité d'actualisation des calculs.** Une longue période entre deux actualisations ne donne qu'une évaluation approximative des caractéristiques de déchets traités sur le site ;
- **Les activités de la plateforme.** Les centres de tri peuvent recevoir des déchets issus de chantiers de démolition, réhabilitation ou construction issus du bâtiment ou travaux publics. La diversité de déchets exerce une influence sur le taux de valorisation ;
- **Le degré de technologie relative au tri présent sur la plateforme.** Un tri « au sol », au grappin, ou sur une chaîne de tri mécanisée induira des niveaux de tri et donc de valorisation différents ;

Afin d'analyser l'impact de la dépose sélective et des conditionnements utilisés pour évacuer les déchets produits, une analyse des taux de valorisation a été effectuée, suivant ces 3 niveaux :

- **Le déclaré : concerne le taux de valorisation et traitement déclarée** par le prestataire de déchets.
- **L'estimé : concerne l'estimation du taux de valorisation et de traitement**, calculée sur la base du gisement identifiée par le recueil des données, les données des filières de valorisation (conditions de reprise des déchets) et les conditions réelles d'enlèvement des déchets sur le chantier ;
- **Le potentiel concerne le taux de valorisation et de traitement** calculé sur la base du gisement identifié par le recueil des données et les données des filières de valorisation (conditions de reprise des déchets) et conditions optimales de gestion des déchets sur le chantier.

3.3.3 Données des prestataires de gestion de déchets des chantiers test

Le tableau suivant présente les installations des gestionnaires de déchets ayant reçu les déchets issus des chantiers test.

¹⁰ Guide de conception et de fonctionnement des installations de traitement des déchets du BTP –SRBTP, FFB, ADEME-2014

Chantier	N°1	N°2	N°3	N°4	N°5	N°6
Tri mécanisé DND	oui	oui	oui	oui	non	non
Tri et concassage des DI	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Autre installation	plâtre	non	non	non	non	non
Période réception déchets	Avr. 14- Mai 14	Juin 14- Juill. 14	Janv. 15	Mars 15	Juin 13- Fév. 15	Déc. 14 – Juin 17

Tableau 3 : Description des centres de gestion des déchets des chantiers test



Figure 17: illustration de centre de tri

3.3.4 Les taux de valorisation globaux par chantiers

Les taux de valorisation présentés ci-dessous, intègrent les taux de valorisation matière, énergétique, recyclage ainsi que le traitement en particulier des déchets dangereux (dépollution des DEEE, valorisation et traitement des fractions).

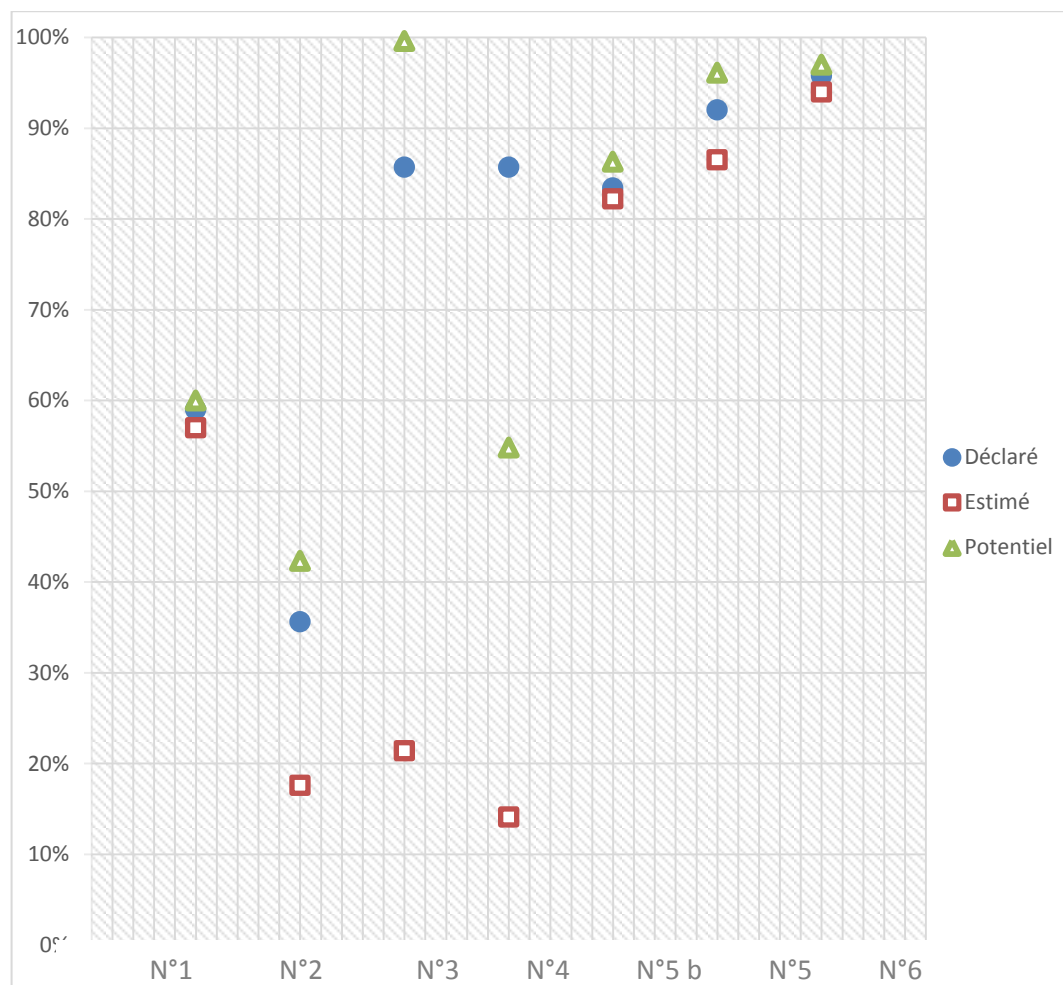


Figure 18 : Taux de valorisation et traitement des déchets (déclaré – estimé – potentiel) des chantiers test

Certains taux de valorisation « potentiel » atteignent 100%. Ce chiffre est une approximation. Les calculs de potentiel n'intègrent pas les éventuels refus de tri des gestionnaires de déchets, dont font parfois l'objet les déchets de chantiers du bâtiment.

Ce graphique nous enseigne que les taux de valorisation déclarés par les gestionnaires de déchets sur les chantiers peuvent être éloignés de ceux estimés.

Cette différence est encore plus importante dans le cadre des chantiers en milieu semi occupé, la totalité des déchets ayant été évacuée en mélange dans une seule benne.

Cependant, ces informations sont bien évidemment à mettre en perspective avec les moyens alloués par la MO sur chaque chantier, tel que la place allouée pour le conditionnement des déchets, ou l'évacuation entre le lieu de production et le lieu de conditionnement (monte-charge.....) ainsi que la typologie de chantier.

Les gestionnaires de déchets ont des techniques de tri différentes entre les DI et les DND. Il convient de faire une analyse chantier par chantier, afin de bien comprendre l'ensemble de la problématique.

Les paragraphes suivants vont s'attacher à étudier la valorisation par grande typologie de déchets pour chacun des chantiers.

3.4 Analyse chantier par chantier

3.4.1 Chantier N°1 : Hôtel

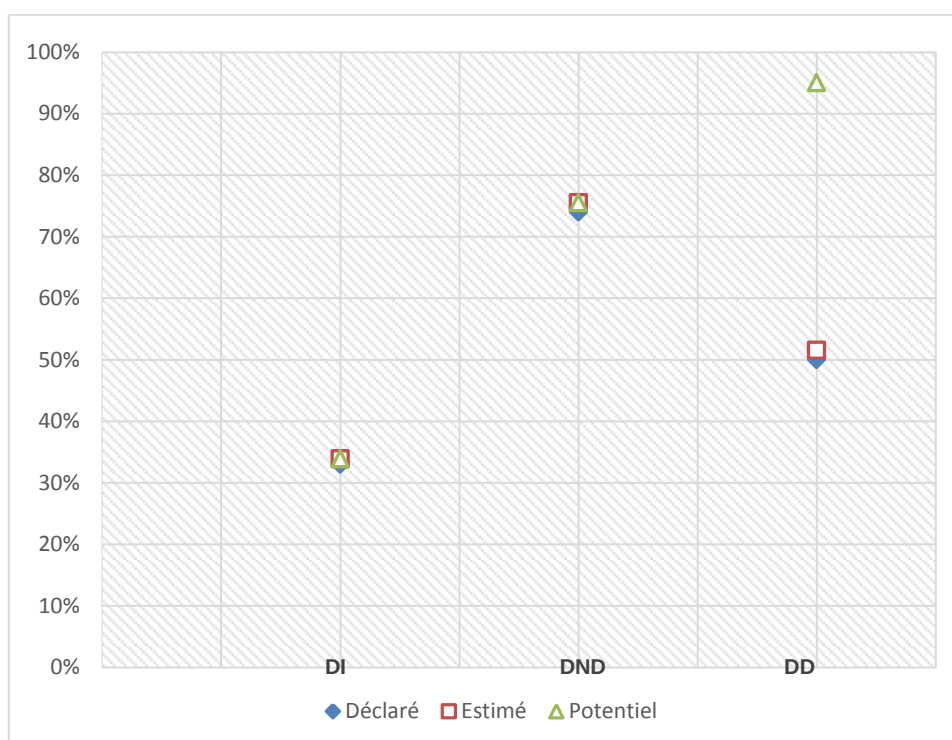


Figure 19 : Valorisation des déchets - Chantier N°1

Période des travaux de curage : du 07 avril 2014 au 20 juin 2014.

Sur ce chantier, **les taux de valorisation « déclaré », « estimé », « potentiel » pour les déchets inertes et pour les déchets non dangereux sont identiques**. En effet, l'entreprise de démolition et le gestionnaire de déchets sont une même entité et un pré-tri a été effectué en amont : les équipes ont conditionné les déchets en les séparant dans les bennes pour certaines catégories comme le verre ou la moquette. L'intégration de ces activités permet une optimisation des gestes de tri par les opérateurs. Cependant, cela reste une exception. La plupart des entreprises de curage/démolition font appel à des prestataires pour la gestion des déchets.

Le faible taux de valorisation des inertes (34 %) est lié à la présence de **brique plâtrière** contenant une couche de plâtre. Ces déchets ont été éliminés en ISDI. Le gestionnaire de déchets a indiqué que les inertes valorisables ont suivi la filière de remblayage (réaménagement de carrière).

Le taux de valorisation des DND atteint 72 %, dont 4 % de valorisation énergétique (des moquettes). **Les 28 % de déchets ultimes** sont composés pour l'essentiel de **laine minérale et acrylique/fibre de verre** présents.

Concernant les **déchets dangereux (à savoir les DEEE)**, la dépose a été confiée pour partie à l'entreprise de curage et pour partie aux corps d'état électricien, dont la filière n'a pas été identifiée. La part restante des DEEE a été confiée à l'entreprise de curage. Ces DEEE ont suivi la filière RECYLUM. L'attribution allouée à deux acteurs et le manque d'informations recueillies auprès des électriciens quant à la destination des déchets, explique un taux de valorisation « estimé » et « déclaré » de 52 %.

Le taux de valorisation potentiel des DD aurait pu atteindre 95%, suivant les deux hypothèses suivantes :

- L'ensemble de la dépose des DEEE et gestion associée est confiée à l'entreprise de curage attributaire du marché,
- L'ensemble de la dépose des DEEE et gestion associée est confiée à l'électricien attributaire du marché avec des exigences en matière de traçabilité des déchets.

3.4.2 Chantier N°2 : Logements

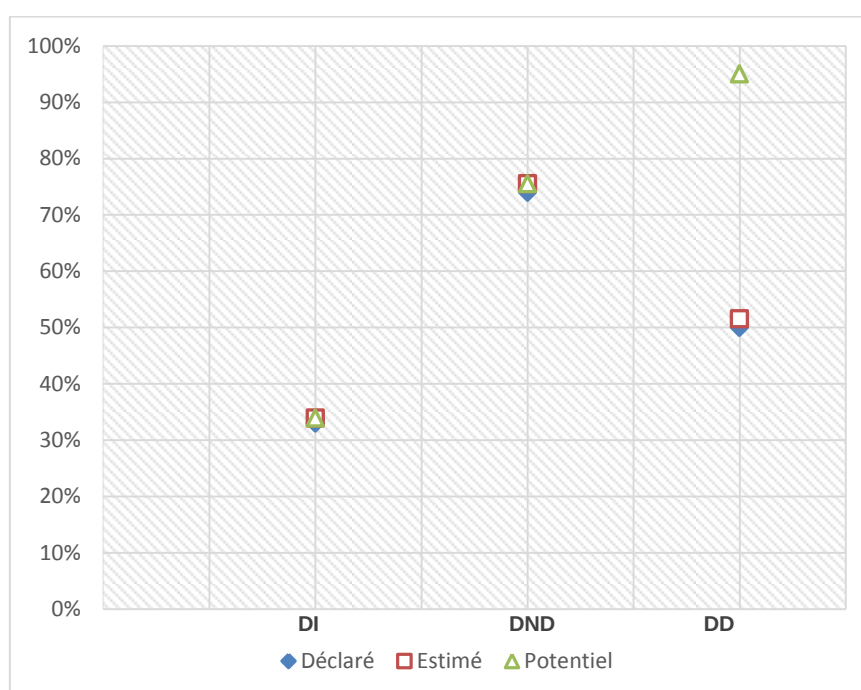


Figure 20 : Valorisation des déchets - Chantier N°2

Période des travaux de curage : du 02 juin 2014 au 01 août 2014.

Sur ce chantier, **les taux de valorisation** « déclaré », « estimé », « potentiel » pour les 3 catégories de déchets sont assez différents.

Pour **les déchets inertes**, le taux de valorisation « déclaré » par le gestionnaire des déchets est de 80 %, alors que « l'estimé » et le « potentiel » sont à 7 %. Les inertes sont composés en majorité de mâchefer. Comme expliqué au paragraphe 1.2.3.4, ce matériau ne dispose de filière de valorisation et l'hypothèse la plus probable est que ces déchets ont été envoyés en installations de stockage. Il est à noter que le gestionnaire de déchets n'a fourni aucune information quant à la valorisation des inertes.

Pour **les déchets non dangereux** le taux de valorisation « déclaré » est de 79 %, l'estimé est de 29 %. Le tri des DND a concerné le bois et le métal, les autres DND ont été collectés en mélange. Parmi ces déchets, se trouvent en grande partie du plâtre (carreaux), des ouvrants ou du PVC souple. Suivant les informations recueillies sur les filières de valorisation, la collecte en mélange de ces trois déchets ne permet pas un recyclage. **Un conditionnement approprié du plâtre, PVC souple et ouvrant aurait permis d'atteindre 71 % de recyclage des DND.**

Pour les déchets dangereux, à savoir les DEEE, **aucun suivi particulier** n'a été mis en place, permettant de connaître l'exutoire. Pour les calculs, il a été considéré que les DEEE n'ont pas été valorisés, dans des conditions respectueuses de l'environnement. **Un taux de valorisation de 95%** aurait pu être atteint avec un choix de filière agréée et des documents de traçabilité associés.

3.4.3 Chantier N°3 : Tertiaire

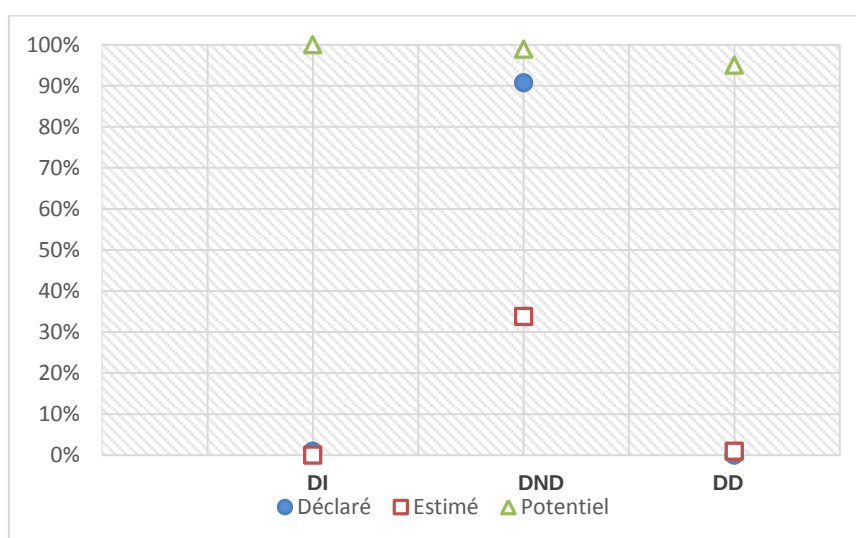


Figure 21 : Valorisation des déchets - Chantiers N°3

Période des travaux de curage du 26 janvier 2015 au 30 janvier 2015.

Pour le chantier N°3 et le chantier N°4, réalisés en milieu semi-occupé, **une différence notable existe entre les taux de valorisation « déclaré », « estimé » et « potentiel »**. Pour rappel, l'ensemble des déchets (DI et DND) a été collecté en mélange dans la benne. **Le taux de valorisation du gestionnaire de déchets, concerne uniquement les DND.**

Concernant les déchets inertes, l'estimation de valorisation est de 0 %. Il est considéré dans ce calcul qu'aucun inerte n'a pu être valorisé, étant donné que l'ensemble des déchets issus de ce chantier ont été conditionnés dans une seule benne en mélange. Les inertes sont composés à 80 % de **verre plat**, dont le recyclage nécessite une collecte séparée des autres déchets¹¹. Pour le reste des inertes, à savoir la céramique et compte tenu de la complexité des mélanges dans la benne avec les autres déchets, en particulier le verre cassé, il semble probable que ces déchets aient été envoyés en ISDND. Un conditionnement approprié, à savoir un flux spécifique au verre, aurait permis d'atteindre un taux avoisinant **100 %**.

Pour les déchets non dangereux, le taux de valorisation **déclaré est de 91 %**. Le bois, le PVC, les métaux, même conditionnés en mélange ont pu suivre une filière de valorisation. Cependant, la **moquette, le PVC souple**, n'ont pu faire l'objet d'une valorisation compte tenu du conditionnement en mélange employé lors de l'évacuation des déchets.

¹¹ Cf. <http://www.ademe.fr/demarche-revalo-fenetre-fenetre>
<http://optigede.ademe.fr/fiche/recyclage-des-dechets-du-btp-recyclage-en-boucle-fermee-des-menuiseries-en-fin-de-vie-issues-d>

Un conditionnement adapté de ces déchets aurait permis d'atteindre **98 %** de recyclage pour les DND. Les 2 % non valorisables à date sont des laines minérales.

Concernant les DEEE, la dépose a été confiée au corps d'état électricien et aucun suivi n'a pu être réalisé.

3.4.4 Chantier N°4 : Tertiaire

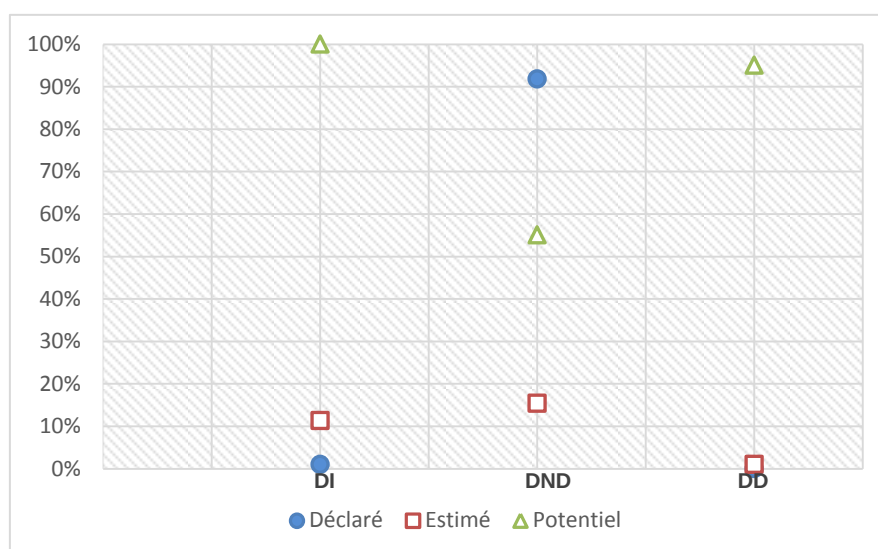


Figure 22 : Valorisation des déchets - Chantier N°4

Période des travaux de curage du 25 avril 2015 au 30 avril 2015.

Pour les déchets inertes, la situation est identique au chantier précédent.

Concernant **les déchets non dangereux**, la collecte séparée de la moquette et du plâtre, aurait permis d'atteindre un taux de valorisation **avoisinant les 60 %**. Le taux de valorisation « potentiel » de ce chantier est plus faible que pour le chantier précédent, du fait de la présence de cloison Claustra (assemblage de bois, métal, isolant), difficilement séparable manuellement ou sur plate-forme de tri.

Pour les DEEE, la situation est identique au chantier précédent. Le suivi n'a pas pu être réalisé.

3.4.5 Chantier N°5 : Logements

Pour rappel, le chantier N°5 a été étudié en fonction de deux périmètres de travaux :

- N°5 : Périmètre concernant uniquement les travaux dans les logements ;
- N°5 bis : Périmètre concernant les travaux dans les logements ainsi que les travaux de rénovation de toiture ;

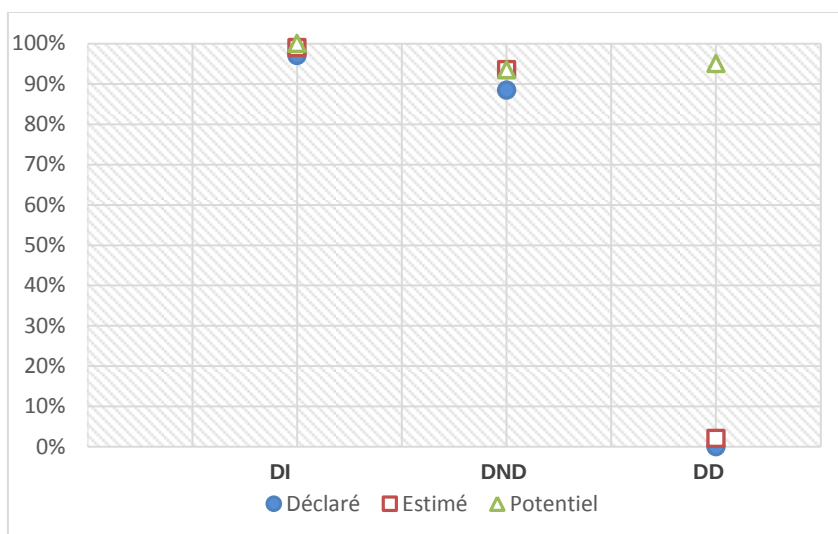


Figure 23 : Valorisation des déchets - Chantier N°5

Période des travaux de juin 2013 à février 2015.

Pour les chantiers 5 et 6, réalisés en milieu occupé, la différence des taux de valorisation « déclaré », « estimé » ou « potentiel » est peu notable.

En effet, les travaux en milieu occupé sont des opérations ciblées, concernant la dépose et la pose de fonction précise (plomberie, électricité, équipement sanitaire...). Les déchets générés sont assez homogènes.

Concernant les déchets inertes générés par les travaux du chantier N°5, le taux de valorisation « potentiel » équivaut au « déclaré ». Les déchets inertes sont de la céramique issue de revêtement de mur ou d'équipements sanitaires et collectés dans une benne dédiée. Ces déchets ont suivi une filière de remblayage, selon les informations recueillies auprès du gestionnaire de déchets.

Pour les déchets non dangereux, les déchets générés lors des travaux sont du PVC rigide, des métaux, du bois et de la tapisserie. Seuls, le PVC et la tapisserie se sont retrouvés en mélange dans la benne DND. La nature des déchets non dangereux sur chantier ainsi que l'organisation du tri permettent d'atteindre un taux de valorisation proche de 94%, dont 25% de valorisation énergétique pour le bois.

Les travaux de ce chantier concernaient la rénovation des installations électriques (y compris le remplacement des tableaux). Aucune donnée spécifique relative à la gestion des DEEE n'a été transmise.

Il est à noter que les corps d'état peuvent avoir le choix entre l'utilisation des bennes communes sur le chantier ou utiliser leurs propres filières. Aucune information n'a été obtenue concernant les filières en propre des corps d'état.

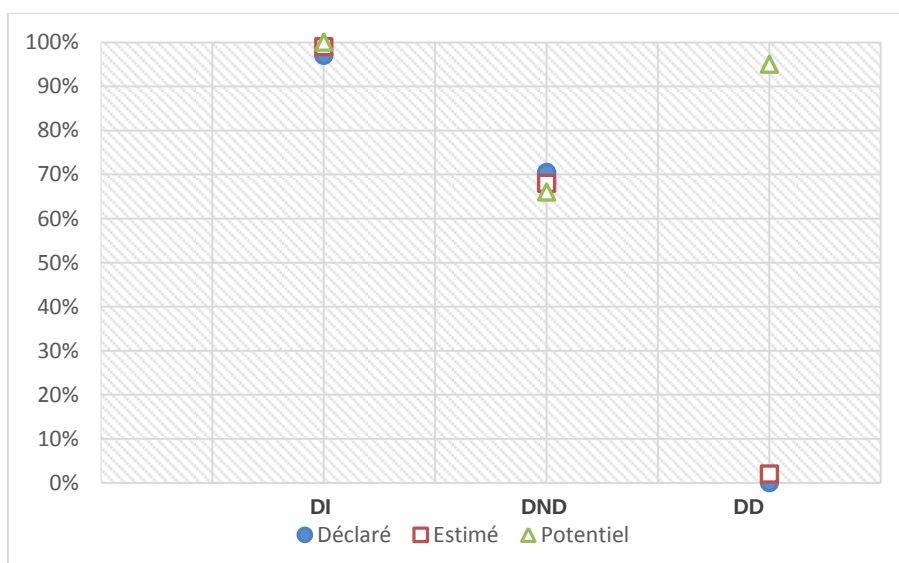


Figure 24: Valorisation des déchets - Chantier N°5 bis

Les travaux de toiture induisent une légère différence entre les taux de valorisation « déclaré » et « potentiel ».

Pour les déchets inertes, le taux de valorisation, suivant les 3 calculs, est quasi inchangé et avoisine les 100 %. Les déchets inertes issus des travaux dans les appartements ont suivi une filière de remblayage (réaménagement de carrière) après concassage, selon les informations transmises par le gestionnaire de déchets. Les tuiles, quant à elles, ont suivi une filière choisie par le corps d'état pour laquelle aucune information n'a été transmise.

Pour les déchets non dangereux, la légère différence entre les taux de valorisation est liée à la présence des laines minérales et de bitume d'étanchéité, ne disposant pas de filière de valorisation à date.

Pour les déchets dangereux, les raisons sont celles énoncées au §2.3.5.

3.4.6 Chantier N°6 : Logements

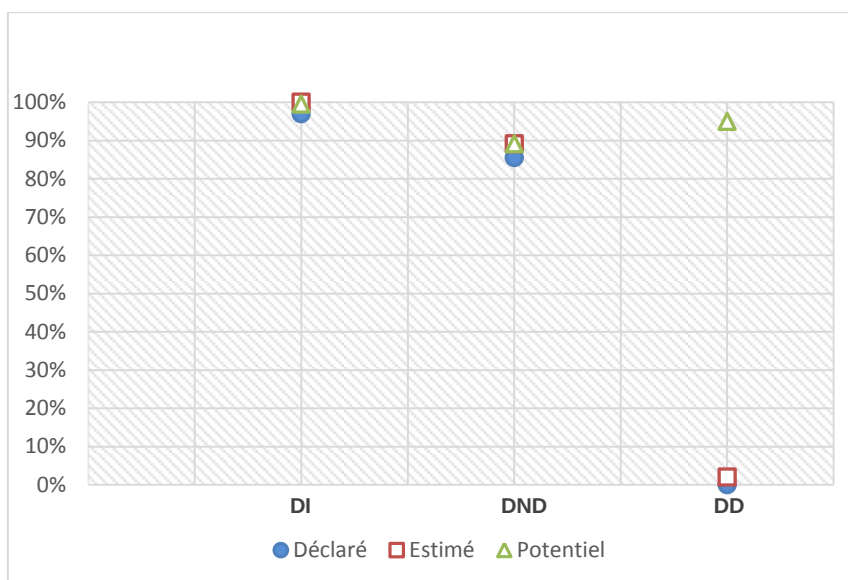


Figure 25 : Valorisation des déchets - Chantier N°6

Début des travaux : novembre 2014

Les résultats d'analyse pour ce chantier sont identiques à celles énoncées pour le chantier N°5.

3.5 Synthèse sur la valorisation des déchets.

Les travaux sur la valorisation des déchets des différents chantiers test réalisés ont permis de soulever des questions et de mettre en exergue différents axes d'amélioration.

– Partage de la notion de taux de valorisation ?

Les taux de valorisation des chantiers sont ceux transmis par les gestionnaires de déchets. Ce sont **des taux globaux** du centre de regroupement et/ou tri dans lesquels sont envoyés les déchets. Les taux de valorisation sont donc calculés à partir de l'ensemble des entrants et sortants du site du gestionnaire concerné et sur une période donnée. Ces taux de valorisation déclarés ne reflètent pas la valorisation réelle des déchets d'un chantier, en particulier lorsque les déchets sont collectés en mélange. Les exemples les plus significatifs ont été constatés sur les chantiers réalisés en milieu semi-occupé (chantiers N°2 et N°3), dont les écarts sont très significatifs.

Cette notion de taux de valorisation semble peu partagée par la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre, ces dernières considérant que les taux de valorisation transmis sont ceux des chantiers et non du centre de tri. Cet exemple participe aux constats de difficultés de partage des informations entre les différents acteurs concernés par la gestion des déchets.

Une définition partagée des taux de valorisation et la transmission systématique des documents de suivi des déchets par les gestionnaires de déchets doit permettre d'améliorer la compréhension des enjeux de valorisation par l'ensemble des acteurs.

– Non mélange sur chantier versus tri hors chantier ?

L'un des enjeux de l'analyse des chantiers test, est de donner des critères objectifs sur le plan technique, économique, environnemental. Ces critères doivent permettre aux acteurs concernés de faire des choix entre une évacuation en flux séparé en pied de chantier et une évacuation en mélange incluant un tri hors chantier.

Les analyses des chantiers ont montré qu'une majorité d'éléments ou équipements de second œuvre se déposent naturellement sélectivement dans le cadre des chantiers de réhabilitation et ou démolition. En effet, les équipements électriques, revêtements de sols, équipements sanitaires, menuiseries sont déposés dans des phases distinctes de chantiers, sans mélange avec d'autres catégories de matériaux ou équipements. Pour ces déchets, aucun geste de tri additionnel n'est occasionné. Le mélange de ces déchets intervient donc dans la phase de coltinage des déchets et plus particulièrement en phase de conditionnement. L'exemple du chantier N°4 illustre parfaitement ces propos. Le verre, la moquette, le plâtre ont été déposés sélectivement et conditionnés en mélange dans une seule benne, ne permettant pas un recyclage de ces déchets.

En dehors de toute considération économique, qui sera traitée dans la partie suivante de ce rapport, les travaux d'analyse des taux de valorisation démontrent que pour les chantiers en milieu non-occupé ou semi-occupé, **les différences de valorisation entre le « déclaré » et l' « estimé » sont significatives**. Ces chantiers produisent jusqu'à 12 catégories de DND différentes. Les travaux sur les filières de valorisation ont indiqué que 10 des 14 filières de recyclage nécessitaient une collecte séparée pour chacun de ces déchets.

Or, force est de constater que les chantiers se limitent à un tri de 4 catégories – bois, métal, inertes, DND en mélange. **Ces modalités d'évacuation ne permettent pas d'atteindre le taux de valorisation potentiel du chantier.**

Ces données issues du chantier test sont en phase avec les données recueillies par l'ADEME, lors de l'enquête auprès de 39 plateformes de tri.¹² « Les déchets qui arrivent en mélange sont assez mal valorisés au regard du taux global de la plateforme : environ 35% de taux de valorisation pour les DI en mélange et 15% pour les DND en mélange. Selon, l'IFEN, 90% des déchets de réhabilitation sont collectés en mélange.¹³

Le conditionnement des déchets est donc un axe **primordial** de réflexion afin d'améliorer leurs conditions de valorisation. La force de l'habitude des entreprises de travaux et des gestionnaires de déchets est d'utiliser / proposer un seul contenant à savoir la benne. Ce contenant, non seulement, ne répond pas forcément aux objectifs de valorisation, et n'est pas adapté à la typologie de chantier. La question est particulièrement posée pour les chantiers en milieu occupé, dont le volume journalier de déchets produits est relativement faible. Il est évident que la place allouée par la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre pour l'évacuation des déchets est à prendre en compte. Cependant, ce paramètre n'est pas systématiquement un frein au développement d'alternatives.

Il est à noter que certaines filières de valorisation ont développés des conditionnements alternatifs à la benne. Récylum met à disposition des conteneurs de 2 m³. Optimum propose des big-bags pour la collecte des dalles de moquettes. Ces conditionnements, pour une majorité de chantiers de réhabilitation, peuvent être utilisés dès la zone de dépose, permettant d'éviter des gestes supplémentaires dans la phase de coltinage. Ces modes de conditionnements alternatifs sont soumis aux conditions d'évacuation des déchets allouées par la maîtrise d'œuvre (accès au monte-charge ; zone de stockage des déchets intermédiaires, surface d'emprise au sol réduite...).

Ces conditionnements alternatifs ne pourront pas être réalisés sans le concours des entreprises de travaux, des gestionnaires de déchets, mais aussi de la maîtrise d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre, compte tenu des modifications des modèles économiques et organisationnels qui en découlent.

¹² Analyse techno-économiques de 39 plateformes françaises de tri et valorisation des déchets de BTP – ADEME – Décembre 2011

¹³ Le recyclage des déchets du bâtiment peut progresser – IFEN - 2007

– Traçabilité ?

Une question cruciale posée par l'analyse des chantiers test est la traçabilité des déchets. Le suivi des DEEE est un exemple intéressant. **Aucun des chantiers n'a été en mesure de transmettre des documents de suivi de la totalité des DEEE, pourtant classés dans les déchets dangereux.**

Le schéma suivant présente les différentes possibilités de gestion des DEEE (qui dépose ? qui choisit le gestionnaire de déchet ?)

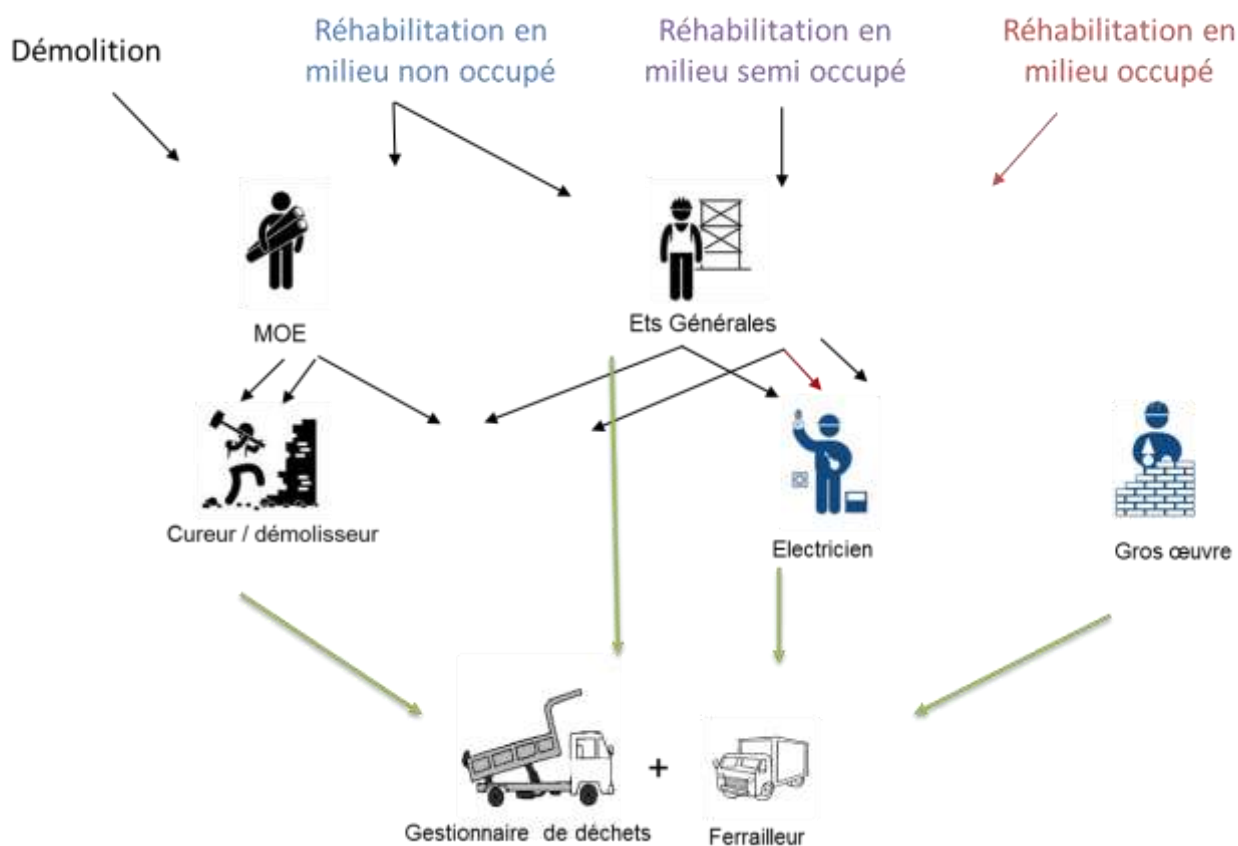


Figure 26 : Scénarii d'attribution de dépose et de gestion des DEEE

Un premier degré de difficultés est de savoir à qui est attribuée la dépose des DEEE. Hormis, pour les chantiers en milieu occupé dont la dépose est attribuée de facto au corps d'état de pose, pour les autres chantiers, l'attribution de la dépose ne semble pas répondre à des règles bien précises.

La seconde question est qui choisit le gestionnaire de déchets. Sur un chantier de réhabilitation, peuvent cohabiter 3 gestions différentes pour les déchets de dépose, à savoir celles de :

- Entreprise de curage
- Corps d'état de pose (en particulier les électriciens)
- Entreprise générale

L'une des premières recommandations est de veiller lors **de l'attribution des déposes** à avoir les **mêmes exigences** en matière de gestion des déchets pour l'ensemble des corps d'état concernés, curage compris (cf §.6).

Pour une analyse pertinente, les taux de valorisation sont associés à une analyse économique dans le chapitre suivant.

4 Analyse économique des chantiers

L'analyse économique des chantiers a pour objectifs de déterminer les variations de coûts que peuvent impliquer une dépose sélective.

Les données suivantes ont été recueillies lors des chantiers test :

- Les temps de dépose – sélective et non sélective - des éléments ;
- Les temps liés au pré-conditionnement des déchets et d'évacuation des déchets. – en mélange ou séparé- de la zone de dépose vers la zone de stockage du chantier ;
- Les coûts de transport et traitement des filières – effectuées ou optimales – y compris le prétraitement des filières concernées (ex filière de CSR Optimum pour les moquettes ou filières de préparation du plâtre en mélange de Nantet Serfim) ;

Deux modèles économiques sont comparés, à savoir l'organisation effectuée sur le chantier (taux de valorisation initial) et l'organisation potentielle (taux de valorisation potentiel).

Le schéma suivant présente les modalités d'analyse des coûts.

Quantité produite - t ^①

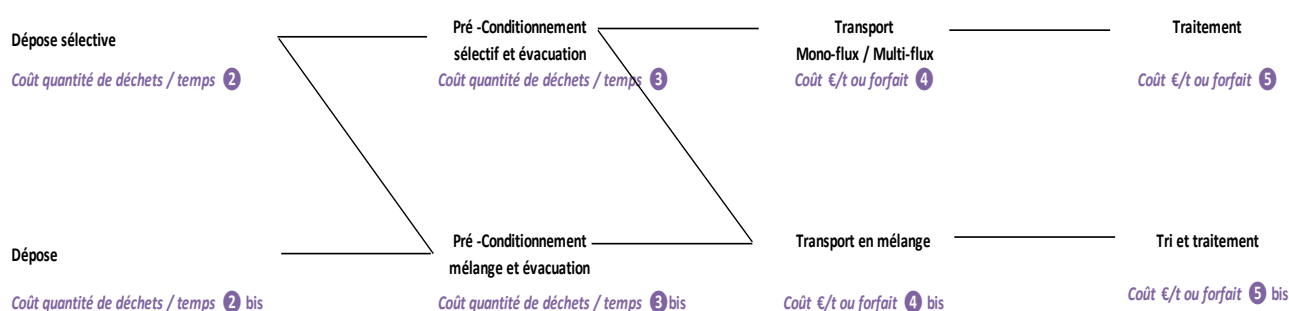


Figure 27 : Postes de dépense pris en compte dans l'évaluation économique

4.1 Estimation des coûts des travaux de curage / dépose sélective en milieu semi et non occupé

4.1.1 Estimation des coûts globaux

Cette étude ne concerne que les chantiers en milieu non occupé et en milieu semi-occupé. En effet, ces travaux ont une phase de curage identifiée, permettant une analyse ciblée.

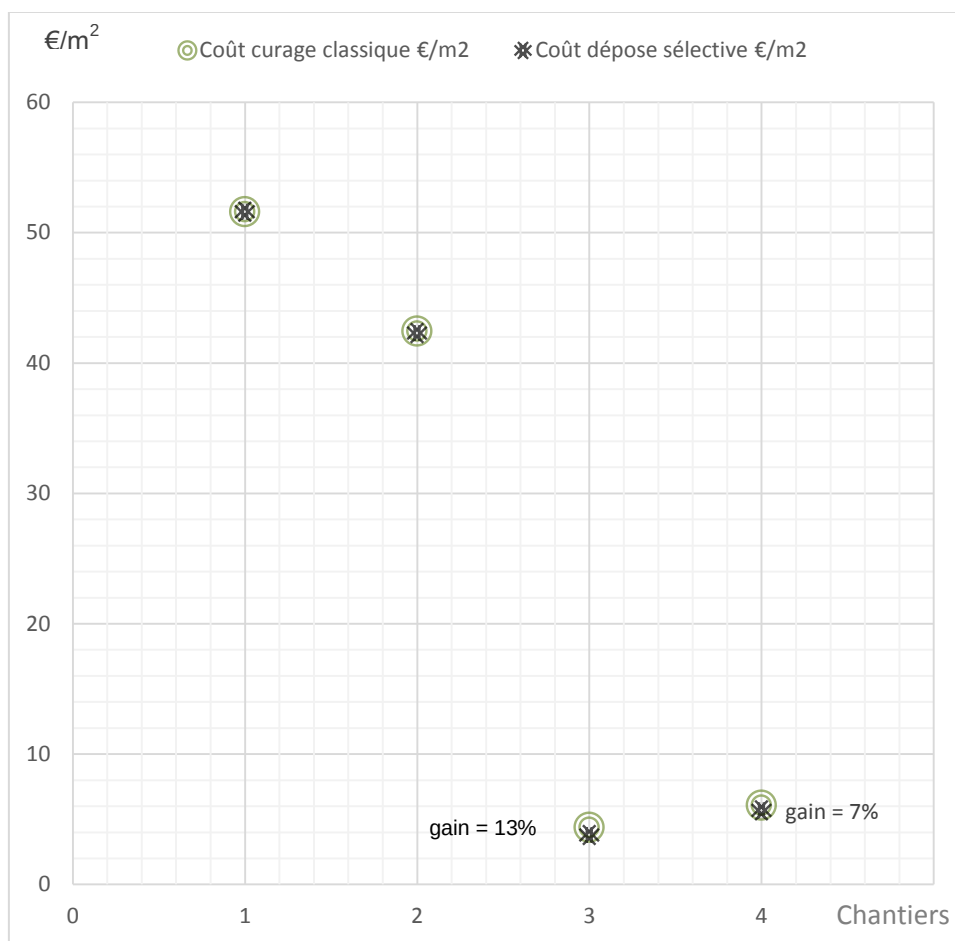


Figure 28 : Estimation des coûts de travaux de curage par m²

Ces estimations **sont issues de calculs théoriques**, il faut donc tenir compte d'une marge d'erreurs. Ce ne sont en aucun cas les prix de prestation. Pour rappel, l'analyse des temps de dépose et de coltinage des déchets a porté sur une zone représentative du bâtiment et non sur l'ensemble des bâtiments. Par ailleurs, cette analyse ne porte que sur la phase curage de 4 chantiers (hors amiante, préparation de chantier, nettoyage).

La première information que donne cette étude est un coût estimé de curage, intégrant la dépose, l'évacuation et le traitement des déchets, par surface de bâtiments.

En milieu non occupé, les coûts sont dans une fourchette de **36 €/m² et 42 €/m²**. Pour les chantiers en milieu semi-occupé, les coûts sont entre **4 et 6 €/m²**.

Cette différence entre ces deux typologies de chantiers, peut s'expliquer par la nature plus complexe et la diversité des éléments à déposer dans la phase curage en milieu non occupé (dépose de cloisons, de réseaux électriques, plomberie). En milieu semi-occupé, la dépose concerne en majorité une dépose de revêtement de sols ou des cloisons légères, demandant moins de technique et de préparation en termes d'organisation.

Il n'existe à ce jour pas de données bibliographiques permettant de comparer les coûts de curage dans le bâtiment. L'observatoire économique de l'achat public estime le coût de la déconstruction des bâtiments (structure comprise) à **65 €/m²**¹⁴ (SHOB). Selon une étude de CRMA, les coûts de démolition sont entre **33 €/m² et 60 €/m²** (de surface de plancher).¹⁵

Ces travaux donnent une indication mais les résultats nécessitent d'être corroborés avec d'autres chantiers.

La seconde information donnée est l'incidence économique d'une dépose sélective et valorisation appropriée en comparaison d'une gestion « classique » du curage. Le calcul de la gestion classique a été réalisé à partir des chantiers

¹⁴ Guide la prise en compte du coût global dans les marchés publics de la MOE et de travaux – Observatoire Economique de l'Achat Public – Mai 2010

¹⁵ Observatoire du coût des opérations de démolition – CEREMA – Décembre 2014

test (exemple : temps de dépose d'une cloison avec revêtement de mur versus temps de dépose des revêtements de murs, puis de la cloison).

Pour les chantiers en milieu non occupé, la variation entre la dépose sélective et le curage classique est faible. Une organisation permettant un tri et une valorisation des déchets semblent possible à périmètre économique constant. Concrètement, **pour le chantier N°2 et en adoptant des contenants appropriés, une valorisation du plâtre, des ouvrants, des DEEE et du PVC aurait été possible dans un forfait coût constant.**

Pour les chantiers en milieu semi-occupé, un gain semble possible en mettant en place une organisation et des contenants adaptés. Pour les deux chantiers, **une évacuation séparée du verre, une mise en filière appropriée de moquettes ou des DEEE aurait permis un gain sur le montant des travaux.**

Il est cependant important de prendre ces chiffres avec toutes les précautions telles que énoncées précédemment.

4.1.2 Décomposition des coûts de curage par poste de dépense

L'objet de ce chapitre est de faire une analyse par poste de dépense et d'affiner la comparaison entre un curage classique et une dépose sélective.

Comme évoqué au §3.1, les chiffres présentés issus sont issus de calculs théoriques.

Les postes de dépense retenus sont :

- Les coûts de dépose sélective - curage
- Les coûts de pré-conditionnement des déchets (conditionnement dans un contenant intermédiaire au préalable à la mise en benne et les coûts de coltinage des déchets du lieu de dépose vers le lieu de stockage temporaire du chantier ;
- Les coûts de coltinage des déchets (du lieu de dépose des déchets vers le lieu de coltinage finale)
- Les coûts de traitement (y compris le transport du chantier vers le centre de tri, le tri et préparation à la valorisation si nécessaire) ;

4.1.3 Chantier N°1 : décomposition des postes de dépenses

Le graphique suivant présente la décomposition des coûts pour le chantier N°1. Il est à noter que ce chantier ne fait pas l'objet d'une comparaison entre une dépose sélective et un curage classique. Comme expliqué précédemment, l'entreprise qui a réalisé le chantier a intégré la gestion des déchets dans son activité et a donc formé son personnel à la dépose sélective pour une valorisation optimisée des déchets.

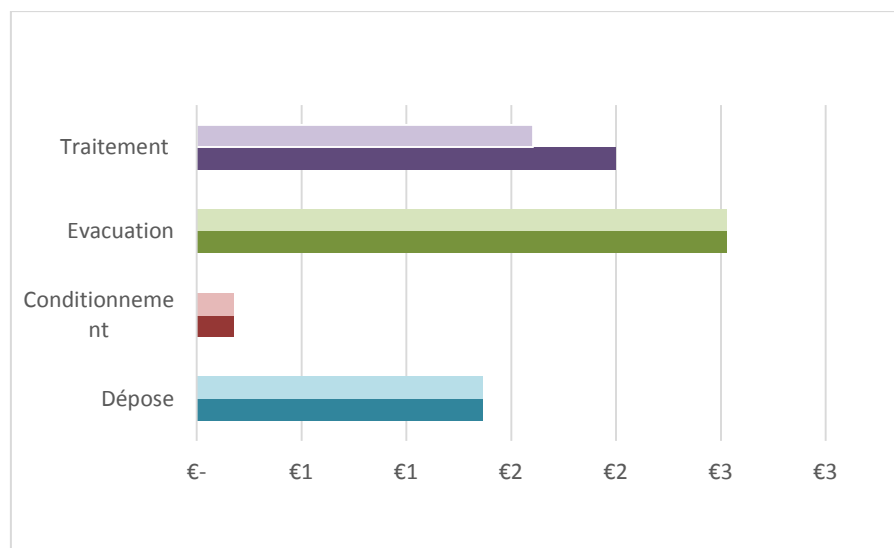


Figure 29 : Chantiers N°1 décomposition des postes de dépenses

L'évacuation des déchets, c'est-à-dire du lieu de production des déchets vers la zone d'évacuation du chantier est estimée à **58 %** du coût total de curage. Sur ce chantier, les déchets ont été évacués par un convoyeur installé à une fenêtre de l'étage concerné et un godet d'un chariot télescopique pour une mise en benne. Des temps d'attente ont été constatés, du fait de la cohabitation entre les travaux de terrassier pour la construction de l'extension et les outils de

coltinage de déchets. Les bennes ou le chariot télescopique ont dû changer de place à de nombreuses reprises, ce qui a augmenté les temps de coltinage des déchets.

Le temps de dépose est le second poste de dépense, il représente 24 %. Le temps de conditionnement et traitement des déchets sont à 9 %.

4.1.4 Chantier N°2 : décomposition des postes de dépenses

Ce chantier a fait l'objet d'une comparaison entre une dépose sélective et un curage classique. Les graphiques suivants présentent les différents postes de dépense.

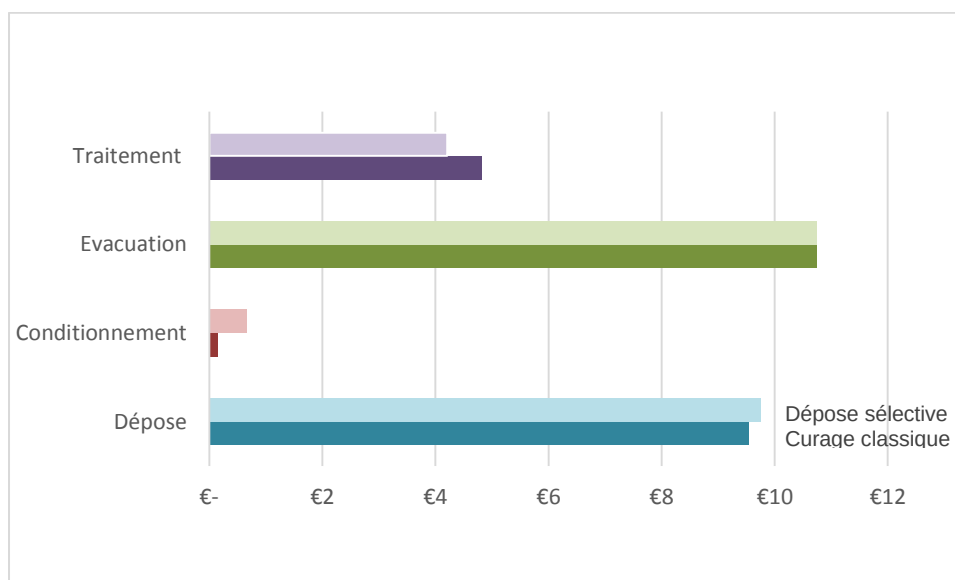


Figure 30 : Chantier N°2 : décomposition des coûts - curage classique – dépose sélective

Comme pour le chantier N°1, le coltinage est le 1^{er} poste de dépenses, suivi du poste de dépose. Pour ce chantier, les déchets inertes ont été évacués par goulotte et les autres déchets par un lift extérieur.

La dépose est le poste numéro 2 des deux méthodes de curage/dépose sélective. Une légère augmentation des coûts est à noter pour la dépose sélective.

Le traitement des déchets représente **19 %** des dépenses pour le curage classique et **17 %** pour la **dépose sélective**. Comme évoqué au §3.1, la dépose sélective pour ce chantier peut se réaliser à iso-coûts avec le curage classique. **Une mise en filière appropriée du plâtre, des ouvrants, PVC souple et DEEE** aurait induit une augmentation des coûts de conditionnement (1 % des dépenses pour le curage classique et 3 % pour la dépose sélective), mais une baisse des coûts de traitement des déchets est observée dans le cadre de la dépose sélective.

4.1.5 Chantier N°3 : décomposition des postes de dépenses

Ce chantier a fait l'objet d'une comparaison entre une dépose sélective et un curage classique. Les graphiques suivants présentent les différents postes de dépense. Il est à noter que par manque de temps (le chantier se déroulait de nuit et en un temps très restreint – 5 jours de curage pour 2500 m² ; **les temps de coltinage ne sont pas comptabilisés**).

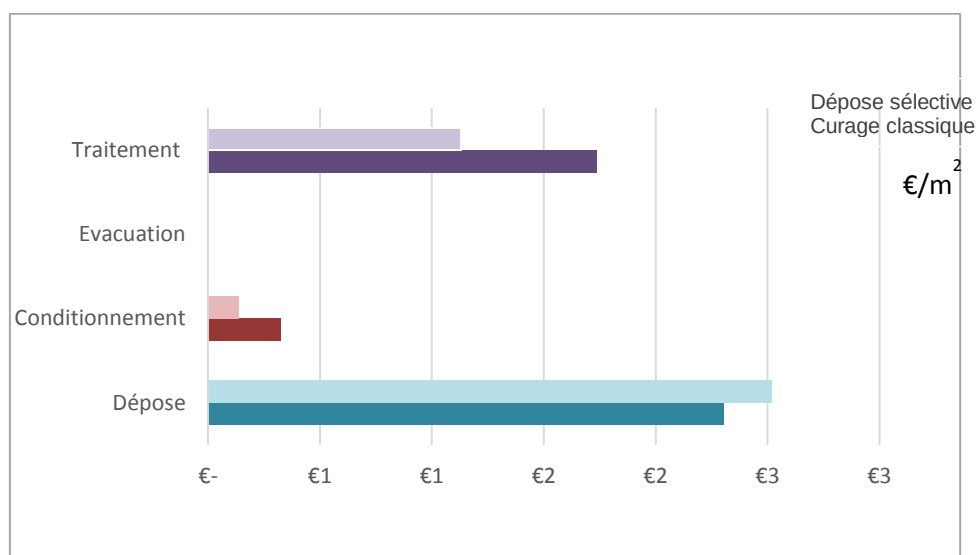


Figure 31 : décomposition des coûts - curage classique – dépose sélective

Une dépose sélective induit une augmentation de 9% des coûts de dépose.

Cependant, **les coûts de traitement baissent notablement avec une dépose sélective**. Une mise en filière appropriée principalement **du verre, de la moquette et des DEEE** permettent non seulement de faire **baissé** les coûts de traitement mais aussi **les coûts de conditionnement des déchets**. La variation du poste du conditionnement, est essentiellement liée à la moquette. Dans les étages de travaux, la moquette en dalle est déposée, mise sur palette avant mise en benne. Les filières de valorisation des dalles de moquette reprennent ces déchets en palette. Les dalles de moquette conditionnées en palette sur le lieu de dépose peuvent donc être reprises en l'état. La **mise en mélange** dans la benne des DND de chantier **a donc induit un coût de manutention supplémentaire** pour l'entreprise de travaux (temps de dépalettisation des dalles de moquettes pour une mise en benne).

Les filières de valorisation des moquettes ont un coup de traitement supérieur au coût de mise en décharge. Mais une analyse de décomposition des dépenses, permet de démontrer que les coûts des filières doivent être analysés sur l'ensemble des opérations conduisant à la mise en filière.

Cet exemple souligne l'importance d'avoir une analyse de l'ensemble des coûts liés à la valorisation des déchets. Un choix de filière basé uniquement sur un coût de transport et de valorisation proposé par le gestionnaire des déchets n'est pas suffisant pour appréhender l'ensemble des coûts relatifs à la gestion des déchets.

4.1.6 Chantier N°4 : décomposition des postes de dépenses

Pour ce chantier, l'ensemble des coûts a été suivi.

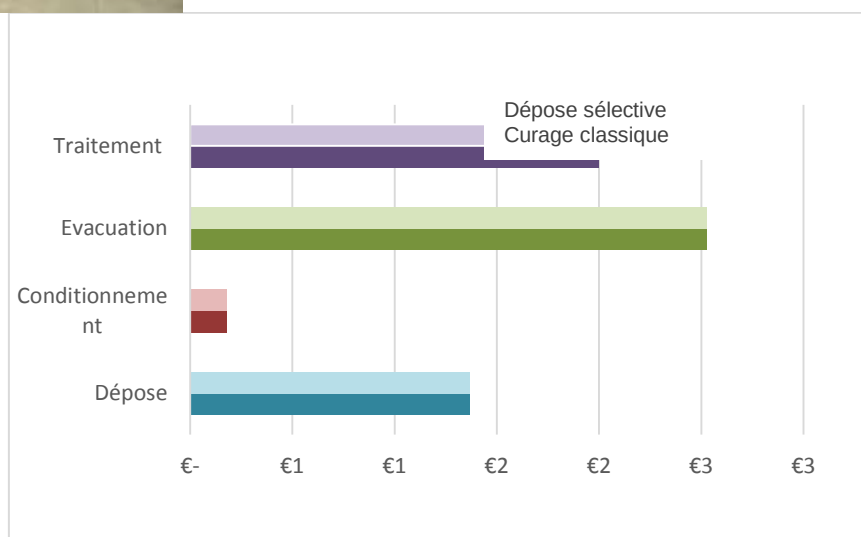


Figure 32 : Postes dépenses Chantier N°4 Curage Classique

Le coût de la dépose est sensiblement moins élevé par rapport au chantier précédent. Cela est essentiellement lié au fait que le chantier N°3 avait un nombre important de cloisons en double vitrage à déposer, induisant un temps plus long de dépose.

Comme pour les chantiers en milieu non occupé, **les coûts d'évacuation** des déchets représentent le premier poste de dépense pour l'entreprise de travaux. Pour ce chantier, le coltinage des déchets se faisait par le monte-charge. Ce dernier était par ailleurs utilisé pour les livraisons de l'activité classique de l'immeuble ainsi que par les corps d'état rénovation pour les plateaux en travaux. Les temps d'attente du monte-charge représentent **16 % du temps de coltinage**.

Le coût de traitement des déchets est plus élevé pour ce chantier, du fait la présence importante de cloisons claustra (représentant 28 % du volume total des déchets). Comme expliqué au §2.3.4, ces déchets ne sont pas valorisables à date.

De même que pour le chantier précédent, une mise en filière appropriée principalement du verre, de la moquette et des DEEE permet de faire **baissier** les coûts de traitement.

4.2 Estimation des coûts des travaux de curage / dépose sélective en milieu occupé

4.2.1 Estimation des coûts globaux

Comme exposé précédemment, les coûts des travaux en milieu occupé s'analysent sur l'ensemble des actions réalisées à savoir la dépose, le conditionnement, le coltinage et le traitement (y compris le transport associé).

Pour autant les données relatives à la dépose, conditionnement, coltinage et traitement des déchets de dépose générés lors des travaux, peuvent donner des indications intéressantes.

Les données présentées ci-dessous s'analysent hors pose des matériaux ou équipements neufs.

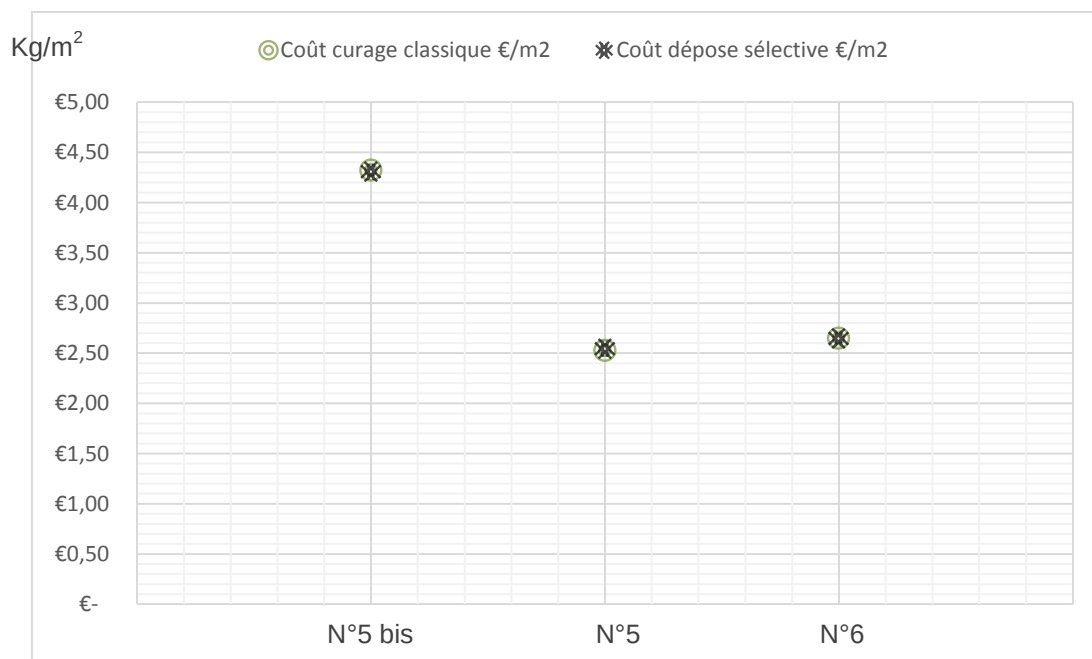


Figure 33 : Estimation des coûts de travaux de curage par m² milieu occupé

Comme pour les chantiers en milieu semi ou non occupé, ces estimations sont issues de calculs théoriques.

Pour l'ensemble de ces chantiers, la dépose sélective peut se réaliser à périmètre **budgétaire sensiblement identique** aux travaux classiques.

Les coûts des chantiers 5 bis sont plus élevés du fait des travaux de toiture.

Les coûts de dépose en milieu non occupé sont moins élevés que dans les chantiers en milieu semi et non occupé. La dépose est très ciblée et en lien immédiat avec la pose des nouveaux matériaux ou équipements. Il n'y a pas de phase curage à proprement parlé comme dans les chantiers en milieu non-occupé et semi-occupé. La dépose est réalisée par le corps d'état de rénovation. Par exemple, dans le cadre de rénovation de la plomberie en milieu occupé, un plombier va enlever un équipement sanitaire pour le remplacer à la suite.

4.2.2 Décomposition des coûts de curage par poste de dépense

Cf. §3.1.2

Chantier N°5 et 5 bis : décomposition des postes de dépenses

Le graphique suivant présente une analyse comparée par poste de dépense entre la dépose sélective et la dépose classique dans le cadre des travaux en milieu occupé.

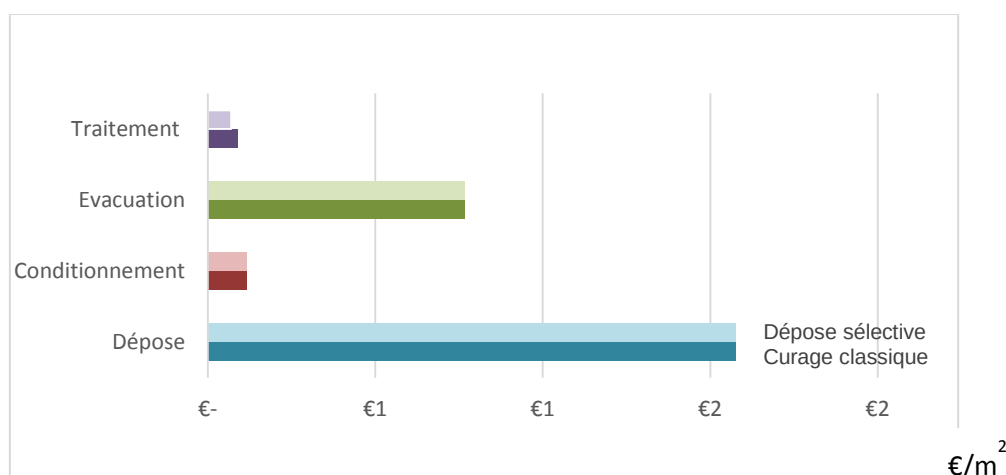


Figure 34 : Postes dépenses Chantier N°5 bis Curage Classique / dépose sélective

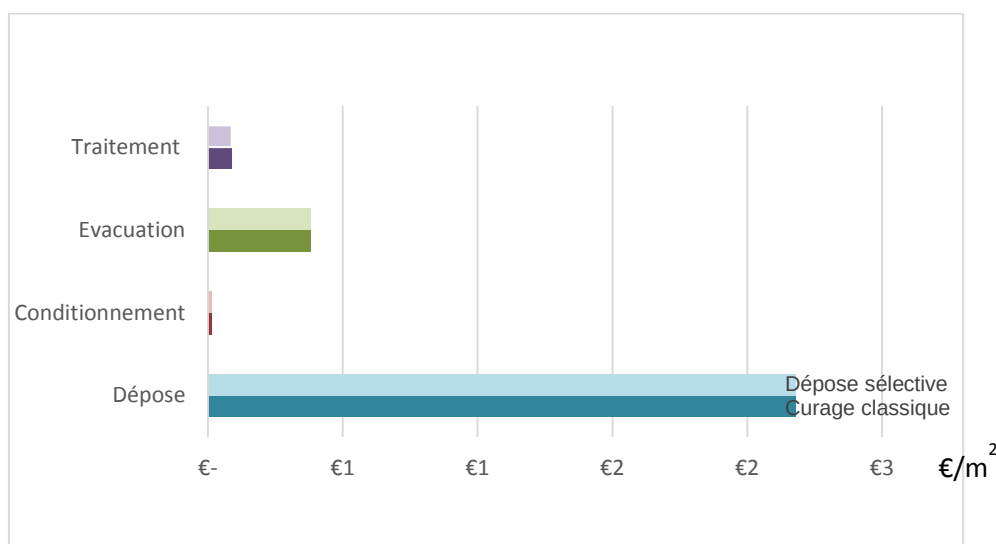


Figure 35 : Postes dépenses Chantier N°5 Curage Classique

Pour le chantier N°5, que les travaux d'étanchéité de toiture soient ou non intégrés dans l'analyse, la variation de coûts porte uniquement sur coût de traitement des déchets. Une gestion appropriée des DEEE auraient permis une baisse sensible du coût des déchets. En effet, une majorité des DEEE déposés sont composés en majorité de plastique. Ces DEEE ont été mis dans une benne en mélange, induisant un coût de traitement. La part de DEEE considérée à valeur positive par les entreprises de travaux et potentiellement reprise par des ferrailleurs ne couvre pas les coûts de gestion des DEEE mis dans la benne en mélange. La mise dans une filière d'un éco-organisme, dont la reprise est gratuite aurait permis de faire baisser sensiblement les coûts.

Il convient de rappeler que les DEEE sont des déchets dangereux et que le fait de les confier à un ferrailleur, qui ne réalise aucune opération de dépollution, n'est pas conforme à la réglementation en vigueur.

La dépose représente le premier poste de dépense. En effet, les travaux en milieu occupé nécessitent une dépose des équipements / matériaux plus minutieuse que dans les travaux de curage dans d'autres typologies de bâtiment.

Chantier N°6 : décomposition des postes de dépenses

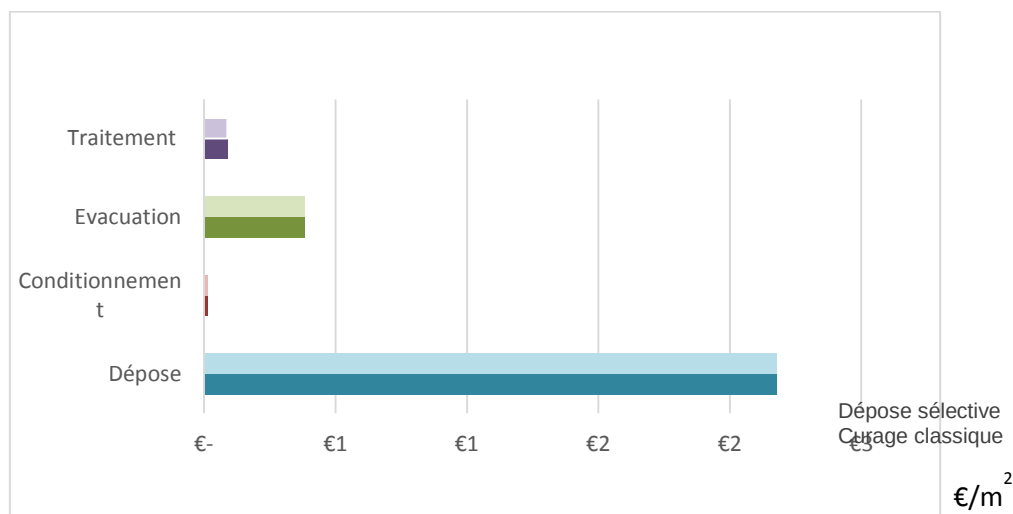


Figure 36 : Postes dépenses Chantier N°6 Curage Classique / dépose sélective

Comme pour le chantier précédent, la dépose représente le 1^{er} poste de dépense.

Pour ce chantier, il y a une faible variation entre la dépose sélective et les travaux classiques. Une gestion des DEEE respectueuse de la réglementation en cours, n'aurait pas augmenté les coûts de travaux.

4.3 Synthèse sur l'analyse économique

L'analyse économique nécessite de prendre en compte un certain nombre de précautions. Le recueil des données s'est déroulé sur une zone test représentative du chantier et non sur l'ensemble de ce dernier. Ces modalités impliquent de fait, une analyse théorique des coûts de curage par surface de bâtiment.

Concernant les chantiers test en milieu non occupé ou semi occupé, une organisation de la dépose, du coltinage et du conditionnement des déchets permettant **une valorisation effective** des déchets est possible **dans un périmètre de coûts constant**. Par ailleurs, **des filières dont le coût de traitement est supérieur au prix de mise en décharge, peuvent être compétitives**, si l'ensemble des coûts de la dépose jusqu'au coltinage sont pris en compte. L'exemple le plus intéressant est celui de la moquette, dont la collecte en mélange occasionne des coûts sur chantiers non négligeables de déconditionnement des palettes. Les fiches des cahiers des charges des filières devront intégrer ces données.

Dans la répartition des coûts, il est intéressant de voir que **le 1^{er} poste de dépense** d'un chantier de curage est **le coltinage** des déchets (du lieu de production au lieu de stockage des déchets du chantier). Par ailleurs, cette évacuation peut être plus ou moins contrainte et induire ainsi des coûts supplémentaires. C'est le cas pour le chantier N°1 avec la cohabitation entre les différents corps d'état et le chantier N°4 avec l'utilisation par différents acteurs du monte-charge et un temps d'attente représentant 16% des temps d'évacuation. Sur ce poste de dépense, il est possible d'envisager qu'une meilleure prise en compte de la MOE, lors de l'organisation du chantier permettant de lever quelques difficultés et faciliter le travail des opérateurs de travaux.

Il est intéressant de voir que dans le milieu semi-occupé, le poste de traitement des déchets représente un tiers des dépenses. Les contraintes des chantiers et les propositions des gestionnaires de déchets ont induit une collecte en mélange des déchets, ne permettant pas des optimisations en termes de valorisation des déchets.

Pour les chantiers en milieu occupé, la mesure des coûts de dépose reste difficile à analyser compte tenu des caractéristiques particulières de ces chantiers. La dépose reste le poste de dépense le plus important. En effet, cette dernière nécessite des interventions plus précises que dans les chantiers en milieu non ou semi occupé. Un choix de filières appropriées n'induit pas d'augmentation de coûts. Cependant, les chantiers test montrent des besoins en matière de contenants intermédiaires pour bien trier les déchets lors de la dépose et les séparer des emballages (les déchets de dépose se retrouvant en mélange avec les déchets de pose, faute de contenants appropriés). De plus, pour ces chantiers, il serait intéressant d'étudier des modes logistiques alternatifs à répondre au mieux aux besoins des chantiers.

5 Méthodologies de dépose sélective des matériaux / équipements

Pour atteindre les taux de valorisation présentés précédemment à iso-coûts des travaux de curage classique, la phase curage nécessite une organisation spécifique pour mettre en place une dépose sélective.

Le présent chapitre n'a pas vocation à donner des leçons en matière de curage, les entreprises de travaux disposant de savoir-faire. Il a pour objectif de proposer des points de repères aux intervenants dans l'acte de déconstruire, intégrant les éléments suivants :

- Les besoins de la phase de préparation des travaux ;
- Le (s) méthodologie (s) de dépose et les conditions associées au choix de la méthodologie ;
- Les conditions d'évacuation des déchets ;
- Les compétences requises ;

Une première partie est consacrée au phasage des travaux de dépose, permettant de mettre en place une organisation optimale pour une dépose sélective.

La seconde partie vise à décrire les méthodes optimales pour déposer les différents éléments ou équipements rencontrés sur les chantiers.

5.1 Les phases des travaux de dépose sélective par typologie de chantier

Les étapes et l'organisation du curage sont conditionnées aux typologies de chantiers tels que décrit au §1.1.2.

L'objectif de cette séquence est de présenter les différentes phases qui rythment les travaux de dépose sélective et de proposer des axes possibles d'optimisation, cohérents avec les objectifs de valorisation à coûts maîtrisés.

5.1.1 Les phases en milieu semi-occupé

Comme évoqué précédemment, les chantiers en milieux semi-occupés se déroulent en milieu contraint. La zone de travaux est située dans un immeuble en activité.

Les différentes étapes de travaux en milieux semi-occupés sont représentés par le schéma suivant :

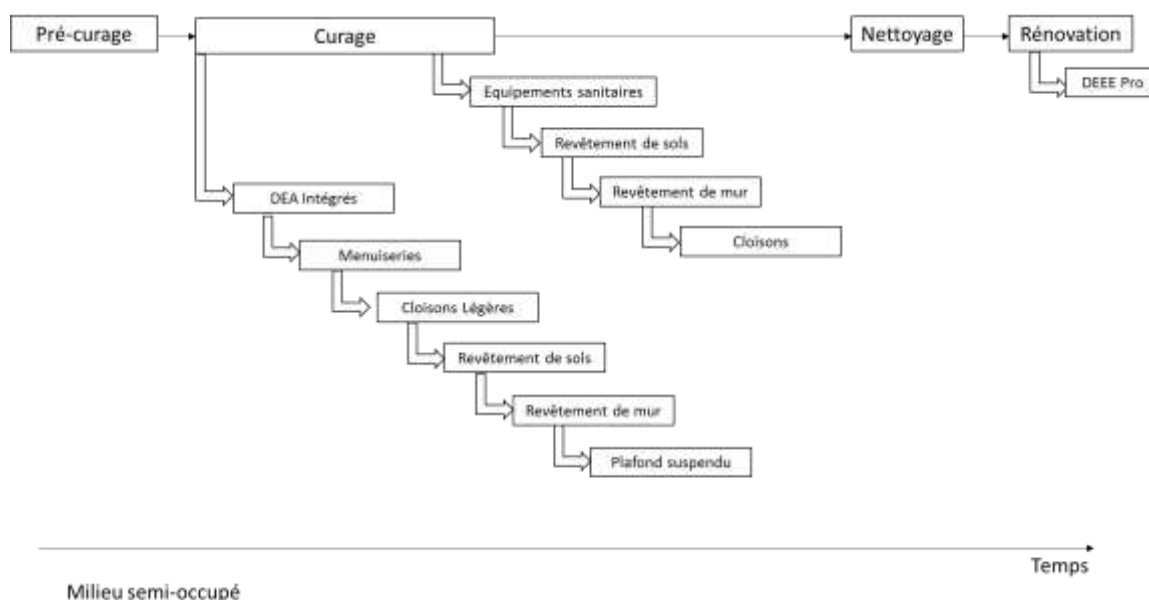


Figure 37 : Phases des travaux de dépose de chantiers de réhabilitation en milieux semi-occupés

NB : Menuiseries sont les portes et ouvrants internes

Les chantiers N°3 et N°4 ont mis en œuvre l'organisation telle que présentée dans la figure 34.

Comme expliqué précédemment, les chantiers en milieux semi-occupés sont des réhabilitations légères. Le milieu est très contraint. En dehors de la zone de travaux, le bâtiment est en activité. Les monte-charges sont partagés avec les services habituels. La place allouée pour le coltinage finale des déchets est peu extensible. Le stockage intermédiaire des déchets semble peu possible. La question du conditionnement des déchets est donc un facteur clé dans ce type de chantier. Les alternatives à la benne sont donc des pistes à envisager pour améliorer la gestion des déchets sur ce type de chantier.

D'une façon générale, les spécificités de ces chantiers – localisation, nature des travaux- induisent ainsi un seul scénario quant au phasage de la dépose.

Le **pré-curage** consiste au débarras des encombrants présents dans les locaux tels que des DEA (Déchets d'Eléments d'Ameublement), du papier, accessoires pour l'essentiel.

Le **curage** consiste en la dépose des éléments non constitutifs du bâtiment tels que précisés dans le CCTP (Cahier des Clauses Techniques Particulières). Cette phase peut se dérouler sur deux zones du lot concerné :

- Le plateau principal, à savoir les bureaux ;
- Les sanitaires (si concernés) ;

Les travaux de curage démarrent sur le plateau principal. La 1^{ère} dépose concerne les menuiseries et cloisons légères jusqu'à la dépose des plafonds suspendus.

Le démarrage dans les sanitaires commence plus tard dans le planning du curage, ces espaces pouvant servir aux opérateurs des travaux.

Le **coltinage des déchets se fait au fur et à mesure de la dépose**, les contraintes des chantiers ne permettant pas de stockage de déchets intermédiaire.

La phase de **nettoyage** consiste en une action de dépoussiérage des locaux.

La phase curage est, en règle générale, finalisée lors de l'intervention du corps d'état électricien pour la dépose des DEEE Pro, lors de la phase rénovation. Cette attribution de la dépose des DEEE Pro au corps d'état électricien est liée au fait que le bâtiment est occupé et en activité. L'intervention sur la dépose des DEEE nécessitent **une habilitation des intervenants en électricité**, garantissant de la capacité de l'intervenant d'accomplir, en sécurité vis-à-vis du risque électrique les tâches qui lui sont confiées.¹⁶¹⁷

Ces grandes phases de curage permettent **un travail par campagne et un tri quasi- intégré à la dépose des grandes fonctions concernées, les matériaux/produits étant séparés successivement**. Des recommandations sont proposées quant à l'optimisation de la dépose de certains éléments (cf. §4.2).



Figure 38: Illustrations des phases de curage en milieu semi occupé

¹⁶ Articles R4544-9 à R4544-11 du code du travail

¹⁷ Norme NFC 18-510 du janvier 2012 « opérations sur les ouvrages et installations électriques, dans un environnement électrique ».

5.1.2 Les phases en milieu non-occupé

Les chantiers en milieux non occupés se déroulent dans des immeubles vides. Le schéma suivant présente les grandes phases des travaux de dépose.

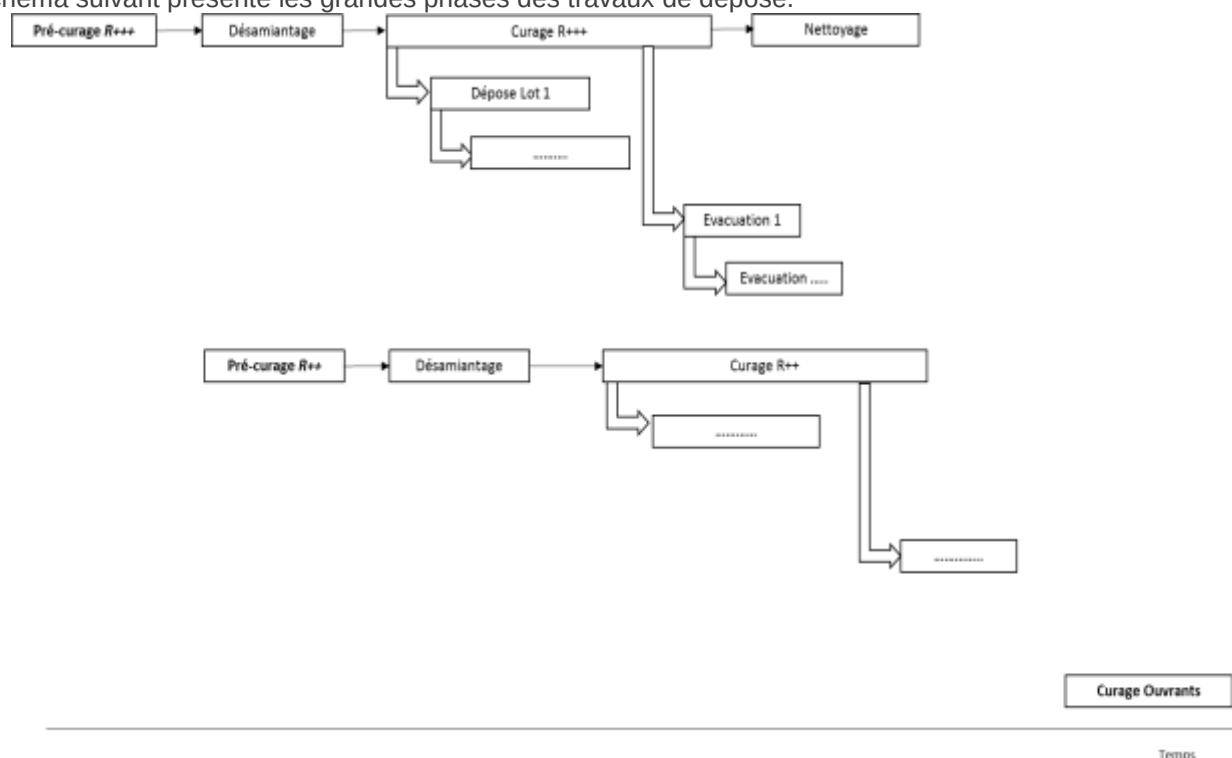


Figure 39 : Phases des travaux de dépose de chantiers de réhabilitation en milieux semi-occupés

R+++ : Etage le plus élevé de bâtiment R++ : Etage en dessous de l'étage le plus élevé
NB : les ouvrants sont les fenêtres

Les grandes phases des chantiers en milieux non occupés sont quasi identiques aux travaux réalisés en milieux semi-occupés, hormis la phase de désamiantage, lorsqu'il y en a une.

L'immeuble est vide. Les travaux commencent par l'étage le plus élevé, pour finir par le rez-de chaussée. Les ouvrants sont déposés sur l'ensemble des étages, en fin de la phase curage.

Les déchets peuvent être stockés dans des zones dédiées dans les étages, ce qui peut permettre une évacuation par campagne de matériaux, déconnectée de l'activité de dépose.

Les chantiers N°1 et N°2 ont adopté ces grandes phases de travaux. Cette organisation, lorsque cette dernière se déroule sans incident ou évènement, permet de faire cohabiter plusieurs lots de travaux sur un même site.



Figure 40 : Illustrations des phases de curage en milieu non occupé

Le schéma suivant présente un focus de l'organisation de la phase curage.

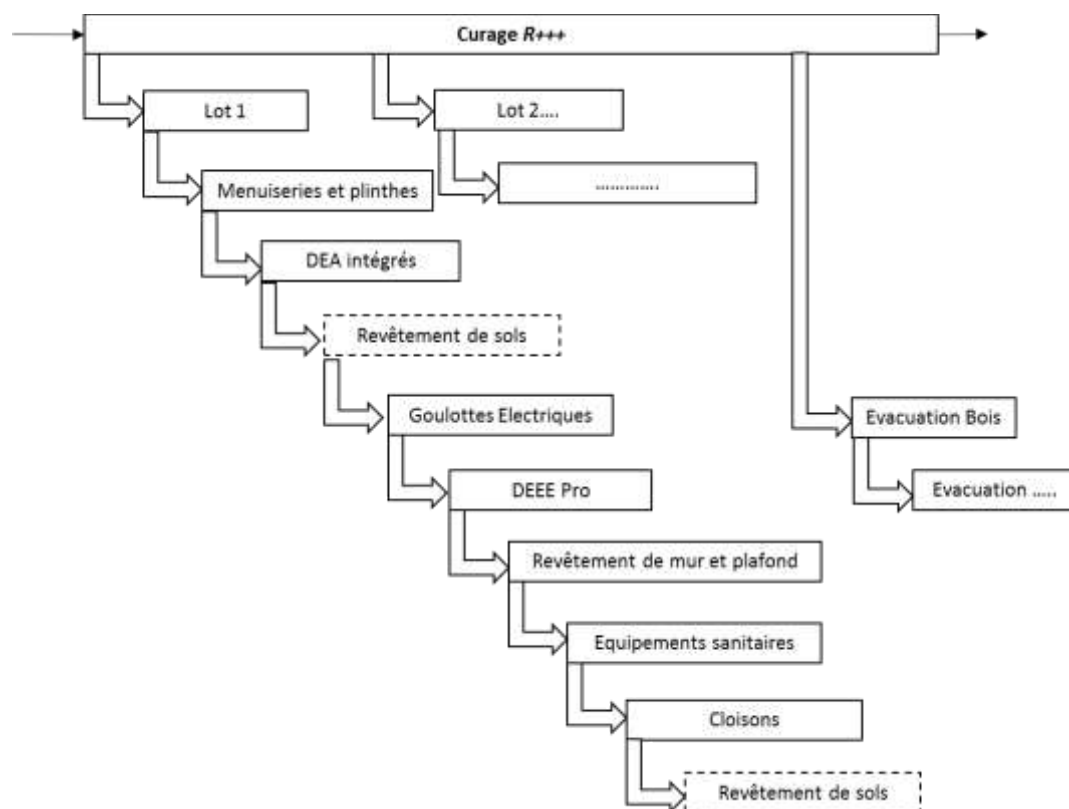


Figure 41 : Focus de la phase curage en milieux non occupés

Le curage se déroule dans chaque logement ou chambre en fonction du bâtiment concerné. La première dépose concerne les menuiseries (portes intérieures et blocs portes) pour faciliter la circulation et les plinthes pour faciliter la dépose des revêtements de sols/murs. La phase curage finit par la dépose des cloisons.

L'usage de l'immeuble peut induire des modifications dans l'ordre des fonctions ou équipements déposés à la suite des menuiseries (fonction en pointillé sur la figure 30). Le chantier N°1 (un hôtel) a déposé les DEA intégrés puis les revêtements de sols tels que présentés sur le schéma. Ce choix de dépose des revêtements de sol dans les premières étapes du curage a été conditionné par la présence de moquette dans la majorité du bâtiment. La dépose de moquette en début de chantier permet de travailler par campagne homogène et facilite la circulation des chariots ou contenants dans le bâtiment. Le chantier N°2 (logements) a déposé les revêtements de sols en fin de chantier. La diversité des revêtements de sol ne permettait pas un travail par campagne. De plus, la dépose des sols PVC souple nécessitait un outil spécifique, dont l'utilisation est facilitée dans des pièces vides (cf. §4.2).

Cette organisation induit pour une partie des fonctions concernées une dépose relativement homogène par typologie de matériaux / équipements. Des zones de stockage par catégories sont possibles dans les espaces dédiés des deux chantiers. Cependant, pour les logements, il est à noter que les revêtements de murs ou sols peuvent être différents d'un logement à l'autre, voire d'une pièce à l'autre : bois, papier peint, polystyrène, PVC souple, moquette. Cette spécificité donne un degré de difficultés supplémentaires quant au tri des déchets générés par rapport au chantier N°1.

Concernant les **DEEE**, il est **recommandé**, dans les chantiers de réhabilitation en milieux non occupés, d'attribuer la dépose au corps d'état curage et ce afin non seulement d'assurer un suivi à l'ensemble des déchets déposés mais de faciliter les travaux de curage. En effet, sur le chantier N°1, il a été constaté que l'intervention du corps d'état électricien lors de la phase curage a occasionné des difficultés dans les travaux (identification de qui dépose quoi, arrêt du curage pour laisser intervenir les électriciens). Cette recommandation nécessite une mise en sécurité du bâtiment concernant les risques électriques.

5.1.3 Les phases en milieux occupés

Comme expliqué précédemment, les travaux en milieux occupés se déroulent dans un cadre très spécifiques, les travaux très ciblés se déroulent en présence des occupants.

La figure suivante présente les étapes des travaux.

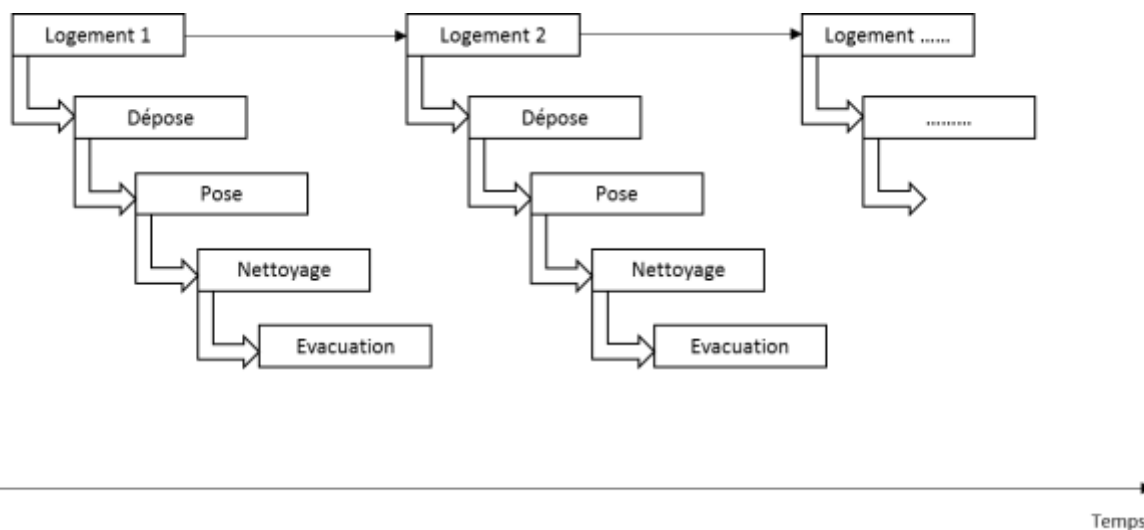


Figure 42 : Phases des travaux de chantiers de réhabilitation en milieux occupés

Contrairement aux autres catégories de chantiers, les travaux en milieux occupés n'ont pas de phase de débarras, pré-curage ou curage. L'ensemble des travaux sont intégrés. Le corps d'état dépose les équipements à changer, pose les équipements neufs, évacue les déchets et nettoie la zone.

Ces contraintes n'accordent aucune souplesse quant à l'organisation des phases de travaux. Cependant, des améliorations sont à étudier concernant l'étape de coltinage des déchets. Ces derniers comprennent les déchets issus de la dépose et les déchets de pose (à savoir les chutes et emballages). Les corps d'état mettent en mélange les déchets dans des seaux ou des sacs. Le tri des déchets (non mélange) n'occasionne pas de geste supplémentaire pour les opérateurs. Des contenants adaptés au conditionnement des différents déchets permettraient de mieux les valoriser, tels que des chariots à roulette, caisse palette.



Figure 43 : Illustrations des phases de curage en milieu occupé

5.1.4 Synthèse des recommandations des phases de chantiers

L'enchaînement des phases de travaux d'un chantier est la clé de voute de la réussite d'un chantier, sur le plan de la gestion des déchets et de la maîtrise des coûts. Les travaux du projet DEMOCLES ne concernent que la phase de dépose des éléments et des équipements. Cependant, la prise en compte des interventions des autres corps d'état est primordiale.

Pour les chantiers en **milieu non occupé et semi occupé**, les phases de chantiers de dépose sont **similaires** - pré-curage, curage et nettoyage. Il est par ailleurs intéressant de constater que l'ordre dans la dépose des éléments varie peu et permet ainsi un tri immédiat d'une partie des déchets générés.

Cependant, **en milieu semi-occupé, l'entreprise de curage n'est pas attributaire de la totalité** de la dépose des éléments. La dépose des DEEE est confiée aux électriciens. Les raisons de cette attribution sont de garantir la sécurité du site en activité. Cela ne doit pas masquer les questions liées à la traçabilité des déchets et à leur destination, dont doivent tenir compte les MO et MOE. Il est donc nécessaire de mettre en place les mêmes exigences pour l'ensemble des corps d'état concernés par la dépose d'éléments/équipements.

En milieu non occupé, il est préférable d'attribuer **la totalité de la dépose à l'entreprise de curage**, si les conditions de sécurité sont respectées.

Les travaux en milieu occupé ne laissent place à aucune souplesse quant à l'organisation du phasage des travaux. Des améliorations sont à travailler sur l'étape de coltinage intermédiaire, afin de ne pas mélanger des déchets qui sont naturellement triés.

5.2 Les méthodologies de dépose par éléments

La seconde partie de ce chapitre est de donner des indications méthodologiques sur la dépose d'éléments ou équipements.

Ces fiches pratiques ont pour vocation de permettre aux acteurs d'identifier les outils et gestes pratiques pour appréhender la dépose des éléments.

Il est à noter que le port des EPI est obligatoire dans les différentes phases de travaux.

5.2.1 Revêtements de sols et Plinthes

Moquette en dalle

Identification préalable		<u>Moquette en dalle</u> -Revêtement de sol composé en majorité de fibres textiles en dalle dotées de sous-couches bitumées ou PVC -Fiche ne concernant pas les dalles avec colles amiantées		
Préparation	-Evacuation préalable des DEA -Dépose préalable des cloisons légères, portes et blocs portes, plinthes (si à déposer)			
Dépose	<u>Option 1</u> -Raclette -Pelle		<u>Option 2</u> -Dépose manuelle	
	-Glisser la raclette ou la pelle sous la bordure de la dalle. -Faire levier pour décoller la dalle NB : la présence de support resté collé en sous-face, est préjudiciable au réemploi et recyclage		-Pincer la dalle avec ses doigts et décoller NB : la présence de support resté collé en sous-face, est préjudiciable au réemploi et recyclage 	
	Rapidité :		Rapidité :	
	Pénibilité :		Pénibilité :	
	Indication de temps	156 m ² /h 624 kg/h	Indication de temps	204 m ² /min 816 kg/h
Evacuation intermédiaire	-Monte-charge -Palette 80*120 cm -Film étirable -Transpalette 			
	-Poser les dalles sur les palettes -1 Palette = 150 m² de dalles = 0,715 t			
Finition	-Disqueuse et enrouleur -Cutter -Raclette ou grattoir   			
	-Utiliser la disqueuse ou le cutter le long des cloisons pour les restes de dalles -Utiliser un grattoir ou une raclette pour enlever le reste de colle si nécessaire, évacué en sac à gravats 			

Evacuation finale	Option 1 : Dalle de moquette : Palette Reste de colle : benne Gravat		Option 2 : Dalle de moquette : Benne DND Reste de colle : benne Gravat	
	Rapidité :		Rapidité :	
	Pénibilité :		Pénibilité :	
Valorisation / Traitement	Réemploi ✓ <u>Critères d'acceptation</u> -Dalles en bon état -Exempt de support de sol -Résidus de colles en faible quantité acceptés. <u>Localisation géographique</u> -Pas d'information Recyclage ✓ <u>Critères d'acceptation</u> -Dalles de moquettes entières dotées d'une sous-couche à base de bitume ou PVC -Exempt de support de sol -Résidus de colles en faible quantité acceptés. <u>Localisation géographique</u> -Ile de France (tarif disponible) -Prossibilité de collecte en province sur devis http://www.interface.com <u>Valorisation énergétique</u> <u>Critères d'acceptation</u> -Dalles entières ou déchirées. tâchées ; -Résidus de sols acceptés ; <u>Localisation géographique</u> -Ile de France (tarif disponible) -Prossibilité de collecte en province sur devis http://moquette-ufm.com/environnement-sante/optimum/		ISDND <u>Critères d'acceptation</u> -l'ensemble des dalles (entières, tâchées, déchirées...) ; -Résidus de sols acceptés ; <u>Localisation géographique</u> -Sur l'ensemble du territoire	

Moquettes en rouleau

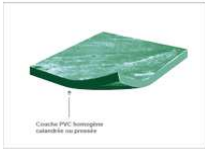
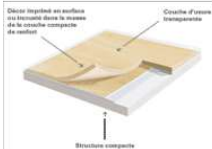
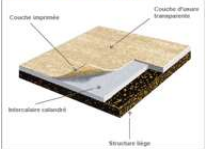
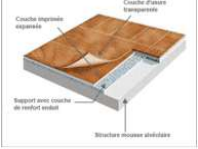
Identification préalable	 -Revêtement de sol en fibres textiles en rouleau dotées de sous-couches bitumées ou PVC -Fiche ne concernant pas les revêtements avec colles amiantées		
Préparation	-Evacuation préalable des DEA -Dépose préalable portes et blocs portes, plinthes		
Dépose	<u>Option 1</u> - Pincés		<u>Option 2</u> -Manuel
	-Décoller la moquette à deux angles de la pièce -Poser des pincés sur le bord de la moquette décollée -Tirer la moquette à l'opposé de la pièce (2 Opérateurs)		-Décoller la moquette à deux angles de la pièce -Tirer la moquette à l'opposé de la pièce (2 Opérateurs)
	Rapidité :		Rapidité :
	Pénibilité :		Pénibilité :
	Indication de temps	110 m ² /h 330 kg/h	
Evacuation intermédiaire	- Monte-charge ou convoyeur - Chariot - Scotch		
	- Pliage manuel de la moquette - Scotchage des éléments de moquette		
Finition	-Utilisation d'une raclette pour les restes de colle -Evacuation des restes de colles en sac		

Evacuation finale	Option 1 Moquette en rouleau : Benne dédiée Reste de colle : benne gravat		Option 2 Moquette en rouleau : Benne DND	
	Rapidité :		Rapidité :	
	Pénibilité :		Pénibilité :	
Valorisation / Traitement	Valorisation énergétique Critères d'acceptation -Rouleaux ou déchirés. tâchés ; -Résidus de sols acceptés ; Localisation géographique -Ile de France -Possibilité de collecte en province sur devis http://moquette-ufm.com/environnement-sante/optimum/		ISDND Critères d'acceptation -Dalles entières ou déchirées. tâchées ; -Résidus de sols acceptés ; Localisation géographique -Sur l'ensemble du territoire	

Plinthes (Bois, Faïence, PVC)

Identification préalable	 - Plate-bande (en bois, céramique, PVC) rapportée à la base d'un mur intérieur pour protéger cette base et recouvrir sa jonction avec le sol	
Préparation	-NC	
Dépose	-Raclette / pelle -Pied de biche 	
	-Placer la raclette / pelle / pied de biche entre la plinthe et le mur, -Faire levier pour déposer la plinthe	
	Indication de temps (Plinthe bois)	130 ml/h 72 kg/h
Evacuation intermédiaire	-Monte-charge – lift -Chariot 	
Finition	-Pour les plinthes bois, enlever les pointes avec une pince -Pour les plinthes en faïences ou PVC, enlever les résidus de colles	
Evacuation finale	Option 1 Bois : Benne PVC : Benne DND Faïence : Benne gravats Colle : sacs à gravats	Option 2 Bois : Benne DND PVC : Benne DND Faïence : Benne gravats Colle : sacs à gravats
Valorisation / Traitement	BOIS Recyclage ✓ Critères d'acceptation -Bois de catégorie B -Résidus de colles ou pointes en faible quantité acceptés. Localisation géographique -Nationale -Gestionnaires de déchets généralistes BTP Valorisation énergétique Critères d'acceptation -Bois de catégorie B -Résidus de colles ou pointes en faible quantité acceptés. Localisation géographique -Sur l'ensemble du territoire -Gestionnaires de déchets généralistes BTP	
	PVC Recyclage ✓ Critères d'acceptation -Résidus de colles ou pointes en faible quantité acceptés. Localisation géographique -En fonction des gestionnaires de déchets si tri mis en place	ISDND Critères d'acceptation -NC. Localisation géographique -Sur l'ensemble du territoire -Gestionnaires de déchets généralistes / BTP
	FAIENCE Valorisation matière ✓ Critères d'acceptation -Gravats dits propres exempts d'autres matériaux Localisation géographique -En fonction des gestionnaires de déchets	ISDI Critères d'acceptation -Exempte d'autres matériaux type plâtre Localisation géographique -Sur l'ensemble du territoire -Gestionnaires de déchets généralistes BTP

PVC souple en dalle ou rouleau

Identification préalable		Revêtement de sols en dalles de PVC souple -Acceptation des sous-couches de liège et résidus de colles/ciment					
		Schéma sol compact homogène  Agrandir Schéma sol compact hétérogène  Agrandir Schéma sous couche liège (VSL)  Agrandir Schéma expansé à relief (VER)  Agrandir					
Préparation		-Evacuation préalable des DEA -Dépose préalable des cloisons légères, portes et blocs portes, plinthes (si à déposer)					
Dépose		Option 1 (dalle – rouleau): Décollage facile des dalles -Raclette de nettoyage ou pelle 		Option 2 (dalle – rouleau) : Décollage difficile des dalles (en fonction de la date de pose) dépose avec décolleuse -Décolleuse -Enrouleur électrique 1 opérateur 			
		Idem que moquette en dalle ou rouleau		-Soulever un coin du revêtement pour engager la lame -Pousser la lame sous le revêtement, le plus près du sol pour ôter le revêtement et la colle			
Rapidité :				Rapidité :			
Pénibilité :				Pénibilité :			
Indication de temps		5 kg/h 3 m²/h		Indication de temps		18 kg/h 8 m²/h	
		La dépose de ces dalles a nécessité un temps beaucoup plus important du fait de l'ancienneté de la pose du sol (année 70).					
Evacuation intermédiaire		Option 1 (dalles) -Monte-charge -Palette 80*120 cm -Film étirable -Transpalette		Option 2 (dalles – rouleau) -Monte-charge -Chariot 			
Finition		-Utilisation d'une disqueuse et cutter pour les restes sols PVC le long des cloisons -Utilisation d'une raclette pour les restes de colle -Restes de colle évacués en sacs à gravats					
Evacuation finale		Option 1 (dalles) : Sol PVC : Palette Reste de colle : benne gravats		Option 2 (dalles, rouleau) : Sol PVC : Benne dédiée Reste de colle : benne gravats		Option 3 (dalles, rouleau) : Sol PVC : Benne DND Reste de colle : benne gravats	
Rapidité				Rapidité			
Pénibilité				Pénibilité			

Valorisation	Recyclage ✓ <u>Critères d'acceptation</u> -Résidus de colles en faible quantité acceptés. <u>Localisation géographique</u> http://www.solspvcpro.com		ISDND <u>Critères d'acceptation</u> -NC. <u>Localisation géographique</u> -Sur l'ensemble du territoire -Gestionnaires de déchets généralistes / BTP
----------------------------	--	--	---

5.2.2 Revêtements de murs et/ou plafonds

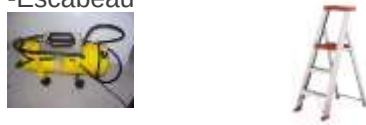
Bois

Identification préalable	 Revêtement de mur ou plafond en bois faiblement adjuvanté (peint, vernis, lasuré)		
Préparation	-Evacuation préalable des DEA -Dépose préalable des portes et blocs portes, plinthes (Si nécessaire, dépose des DEEE sur mur ou sur plafond)		
Dépose	<u>Revêtements muraux</u> -Pied de biche -Marteau -Raclette	<u>Revêtements plafonds</u> -Visseuse -Escabeau -Pied de biche (< 80 cm)	
			
	-Placer le burin entre deux lames et créer un écartement ; -Placer le pied de biche entre deux lames de bois et faire levier pour déposer les lames	-Identifier les emplacements des vis -Dévisser les 1 ^{ères} vis à chaque extrémité de la pièce -Placer le pied de biche entre deux lames de bois et faire levier pour déposer les lames	
			
	Rapidité :	✓	Rapidité :
	Pénibilité :	✓	Pénibilité :
	Indication de temps	74 kg/h (36 kg/h) 44 m ² /h	Indication de temps
			66 kg/h 39 m ² /h
Evacuation intermédiaire	Monte-charge ou convoyeur -Scie sabre -Enrouleur -Chariot		
	-Découper le à la scie sabre pour faciliter le coltinage intermédiaire : -Déposer le bois coupé dans le chariot		
Finition	<u>Dépose des éventuelles vis ou</u> -Visseuse -Pied de biche -pince -Escabeau		pointes :
Evacuation finale - valorisation	Cf Fiche plinthes bois		

Faïence murale

Identification préalable			Revêtement mural en faïence (carrelage) – hors colle amiante	
Préparation	-Dépose préalable des DEA intégrés			
Dépose	<u>Option 1 :</u> -Marteau / massette -Spatule / ciseaux de maçon -Grattoir à joint 		<u>Option 2 :</u> -Marteau / massette -Spatule / ciseaux de maçon -Marteau piqueur électrique -Enrouleur 	
	-Enlever un maximum de joint à l'aide du grattoir ; -Placer la spatule sur un carreau de faïence et utiliser le marteau sur l'outil pour décoller le carreau 		-Enlever un maximum de joint à l'aide du grattoir ; -Placer la spatule sur un carreau de faïence et utiliser le marteau sur l'outil pour décoller le carreau -Placer le marteau piqueur sur les bords du carreau suivant pour le décoller.	
	Rapidité		Rapidité	
	Pénibilité		Pénibilité	
	Indication de temps	100 kg/h 10 m ² /h	Indication de temps	80 kg/h 8 m ² /h
Evacuation intermédiaire	<u>Option 1 :</u> -Goulotte/ convoyeur -Pelle -Brouette 		<u>Option 2 :</u> -Goulotte / monte-charge -Sac à Gravat 	
	-Utilisation d'une raclette pour les restes de colle			
Evacuation finale et traitement	Cf Fiche plinthes Faïence			

Tapisserie

Identification préalable	 Revêtement mural ou de plafond en : -Papier peint -Vinyle -Textile	
Préparation	-Dépose préalable des DEA intégrés -Dépose des plinthes -Dépose des goulottes électriques	
Dépose	<u>Option 1 : Manuel (si décollage possible)</u> -Grattoir à papier peint -Spatule – couteau de peintre -Escabeau 	<u>Option 2 : Avec décolleuse (si décollage difficile)</u> -Décolleuse électrique (nécessite accès à l'eau) -Enrouleur -Escabeau 
	-Décoller la tapisserie à partir d'un coin en bas du mur ; -Placer la spatule entre le mur et la tapisserie et décoller. -Utiliser le grattoir pour les restes de tapisserie si nécessaire <i>NB : pour la tapisserie en tissus, la dépose du revêtement ne nécessite pas de spatule ou grattoir</i>	-Placer le plateau plat de la décolleuse sur le mur ; -Placer la spatule entre le mur et la tapisserie et décoller. -Utiliser le grattoir pour les restes de tapisserie si nécessaire <i>NB : la machine à décoller est nécessaire dans le cas de difficultés de dépose de tapisserie (revêtement textile non concerné)</i>
	Rapidité  Pénibilité 	Rapidité  Pénibilité 
	Indication de temps 160 kg/h 33 m ² /h	Indication de temps 53 kg/h 10 m ² /h
Evacuation intermédiaire	<u>Option 1 :</u> -Monte-charge - convoyeur -Pelle -Brouette -Chariot  	<u>Option 2 :</u> -Monte-charge - convoyeur -Sac poubelle 
Finition	-Pelle et balai -Grattoir	
Evacuation finale	Benne en mélange : DND	
Traitement	<u>Valorisation énergétique</u> <u>Critères d'acceptation</u> -Aucun critère particulier <u>Localisation géographique</u> -Tri réalisé par gestionnaire de déchets -Sur l'ensemble du territoire	ISDND <u>Critères d'acceptation</u> -Aucun critère particulier <u>Localisation géographique</u> -Sur l'ensemble du territoire

Polystyrène

Identification préalable	 - Plaques de polystyrène extrudé de plafond	
Préparation	-NC	
Dépose	-Grattoir à papier peint -Spatule – couteau de peintre -Escabeau	
		
	-Glisser la spatule ou couteau de peintre sous la bordure de la dalle. -Faire levier pour décoller la dalle	
	Indication de temps	7 kg/h 40 m ² /h
Evacuation intermédiaire	Option 1 : -Convoyeur –monte-charge -Sac dédié ou sac poubelle	Option 2 : -Goulotte -Pelle -Brouette
Finition	-Pelle et balai -Grattoir pour les restes de colles -Sac à gravats pour les restes de colle	
Evacuation finale	Benne en mélange : DND	
Traitement	Valorisation énergétique <u>Critères d'acceptation</u> -Aucun critère particulier <u>Localisation géographique</u> -Tri réalisé par gestionnaire de déchets -Sur l'ensemble du territoire en fonction des gestionnaires de déchets	ISDND <u>Critères d'acceptation</u> -Aucun critère particulier <u>Localisation géographique</u> -Sur l'ensemble du territoire

Plâtre plafond

Identification préalable			-Plafond suspendu en plaque de plâtre	
Préparation	-Dépose des DEEE si nécessaire			
Dépose	-Pied de biche -Pelle -Escabeau		 	
	-Faire un trou dans la plaque de plâtre -Passer la pelle ou le pied de biche et faire levier pour déposer la plaque de plâtre -Utiliser la pelle et le pied de biche pour déposer les rails et suspentes			
	Indication de temps		60 kg/h 11 m ² /h	
Evacuation intermédiaire	Option 1 : - Monte-charge -Big-bag -Palette		Option 2 : -Convoyeur/ monte-charge -Pelle -Brouette -Chariot	
Finition	-Enlever les vis ou pointes si présentes -Pelle et balai			
Evacuation finale	Option 1 : -Big bag -Palette ou transpalette ou camion avec grue	Option 2 : Benne dédiée	Option 3 : Benne en mélange : DND	
	Rapidité	✓	Rapidité	✗
	Pénibilité	✓	Pénibilité	✗
Traitement	Recyclage ✓ Critères d'acceptation -Cartons, papiers peints sur plaque de plâtre ou carreaux de plâtre acceptés -Refus du complexe isolant -Refus d'autres revêtement -Refus des rails en métaux Localisation géographique -Partenaires Placoplatre, Siniat, <u>Knauf</u> http://www.placo.fr http://www.siniat.fr http://www.knauf-batiment.fr -Gestionnaires de déchets partenaires			ISDND Critères d'acceptation -NC Localisation géographique -Nationale

5.2.3 Ouvrants, menuiseries

Ouvrants ou menuiseries intérieures avec du verre

Identification préalable			-Ouvrants (fenêtres, baies vitrée, fenêtres de toit) en bois ou PVC ou Aluminium, intégrant les battants (partie mobile) et le châssis (partie fixe)	
Préparation	-NC			
Dépose	-Tournevis -Marteau/massette -Burin / Spatule -Escabeau			
	<u>Battants</u> -Dépose manuelle (1 personne) <u>Châssis</u> -Placer le burin ou la spatule entre le châssis et le mur -Frapper sur le burin ou la spatule avec la massette ou le marteau pour décoller le châssis -Ou placer le pied de biche entre le mur et le châssis, faire levier pour décoller			
	Indication de temps (fenêtres en bois simple vitrage)		440 kg/h 40 unités/h	
Evacuation intermédiaire	<u>Option 1 :</u> -Monte-charge – lift -Manuel	<u>Option 2 :</u> -Monte-charge - Chariot de vitrier 	<u>-Option 3 :</u> -Monte-charge -Palette à dossier -Transpalette	
Finition	-NC			
Evacuation finale	<u>Option 1 :</u> Ouvrants entiers : Palette à dossier	<u>Option 2 :</u> Ouvrants entiers : Benne dédiée	<u>Option 3 :</u> Ouvrants entiers en double vitrage : -Séparation du verre et des ventaux -Verre : benne dédiée ou autres contenants -bois ou PVC : benne dédiée ou benne en mélange http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/revalo-filiere-verre-201409-synthese.pdf	<u>Option 4 :</u> Ouvrants entiers : Benne mélange DND
	Rapidité		Rapidité	
	Pénibilité		Pénibilité	
	Rapidité		Rapidité	
	Pénibilité		Pénibilité	

Traitement	Recyclage ✓ <u>Critères d'acceptation</u> -Ouvrants entiers (verre non cassé) ; -Montants en bois, métal, PVC ; -Simple, double ou triple vitrage ; <u>Localisation géographique</u> -Ile de France et Région ouest www.paprec.com -Région est www.sita.fr -Région rhône alpes http://www.serfim.com/metier/recyclage-dechets	Recyclage ✓ <u>Critères d'acceptation</u> -Verre séparé du mastic et autre résidus -Montant en bois, ferraille, PVC contenant dédié ou benne DND -Résidus de mastic en DND <u>Localisation géographique</u> Ensemble du territoire en fonction des gestionnaires de déchets	ISDND <u>Critères d'acceptation</u> -NC <u>Localisation géographique</u> -Ensemble du territoire
-------------------	---	--	---

Menuiseries Intérieures (matériaux plein)

Identification préalable	-Portes en bois, PVC,	
Préparation	-NC	
Dépose	<u>Blocs porte (1 personne)</u> -Tournevis -Marteau/massette -Burin	
	<u>Battant</u> -dépose manuelle <u>Bloc porte</u> Idem que chassis de fenêtre	
	Indication de temps	130 kg/h 9 unités/h
Evacuation intermédiaire	<u>Option 1 :</u> -Monte-charge – lift -Manuel	<u>Option 2 :</u> -Monte-charge - Chariot de vitrier ou chariot
		
Finition	-NC	
Evacuation finale	<u>Option 1 :</u>	<u>Option 2 :</u>
	Bois ou PVC : benne dédiée	Bois ou PVC : Benne DND
Traitement	<u>Cf. Fiche plinthe bois</u>	
	<u>Cf. Fiche plinthe PVC</u>	

5.2.4 DEA et équipements sanitaires

Déchets d'Éléments d'Ameublements (DEA)

Identification préalable	 -Biens meubles et leurs composants dont la fonction principale est de contribuer à l'aménagement d'un bâtiment et composés de bois, en verre, PVC, mousse. -Périmètre concernant le mobilier de cuisine, salle de bain, étagères murales.	
Préparation	-Retrait des équipements sanitaires	
Dépose	-Tournevis -Marteau/massette -Pied de biche	
	Dépose en fonction des différents mobiliers	
Evacuation intermédiaire	-Monte-charge – lift -Chariot	
Finition	-NC	
Evacuation finale	Bois : benne dédiée (charnière en ferraille possible) PVC : Contenant dédié Autre : DND	Bois, PVC, Autre : benne DND
Traitement	<u>Cf. Fiche plinthe bois</u> <u>Cf. Fiche plinthe PVC</u>	Autre ISDND <u>Critères d'acceptation</u> -NC <u>Localisation géographique</u> -Ensemble du terroire

Equipements sanitaires

Identification préalable	 -Equipements et appareils équipant les pièces d'eau d'un bâtiment (toilette, salle de bain, cuisine) ; -Comprend les éviers, lavabo, baignoire, douche, toilette ; -composé de céramique, verre, métaux, acrylique / fibre de verre...)	
Préparation	-Coupure de l'alimentation en eau	
Dépose	<u>Toilette :</u> -Clés à molette <u>Baignoire / bac à douche / éviers :</u> -Grattoir à joints ou cutter -Scie électrique -Pied de biche  <u>Toilette</u> -Débrancher l'équipement de l'arrivée d'eau -Vider l'eau du réservoir et de la cuvette -Déboulonner l'équipement à l'aide d'une clé à molette et déposer  <u>Baignoire / bac à douche / Evier</u> -Enlever la porte manuellement si nécessaire -Démolir le tablier de baignoire à l'aide d'une massette -Enlever les joints entre le mur et la baignoire avec un grattoir ou cutter -Débrancher l'équipement de l'arrivée d'eau avec une scie si nécessaire -Faire levier avec un pied de biche entre la baignoire et le mur, déposer la baignoire	
	Indication de temps	
	Toilette	160 kg/h 7 unités/h
	Lavabo	60 kg/h 4 unités/h
	Baignoire	100 kg/h 4 unités/h
	Evier	70 kg/h 9 unités/h
Evacuation intermédiaire	-Monte-charge – lift -Chariot -Sac à gravats pour plâtre (si nécessaire) -Sac à gravats pour faïence (si nécessaire) 	
Finition	-NC	
Evacuation finale	<u>Option 1 :</u> Bois : Benne dédiée Plâtre : Big-bag dédié Céramique : Benne Gravats Acrylique / fibre de verre : Benne en mélange DND :	<u>Option 2 :</u> Bois : Benne dédiée Céramique : Benne Gravats Acrylique / fibre de verre/ Plâtre : Benne en mélange DND :
Traitement	<u>Cf. Fiche plinthe bois</u> <u>Cf. Fiche plafond plâtre</u> <u>Cf. Fiche plinthe faïence</u>	ISDND (pour le mélange) <u>Critères d'acceptation</u> -NC <u>Localisation géographique</u> -Ensemble du territoire

5.2.5 Plomberie

Canalisations

Identification préalable	 - Conduite dédiée à l'acheminement ou l'évacuation des eaux usées ou potables dans les bâtiments (tuyau $\varnothing > \text{à } 30 \text{ mm}$) - Fonte, PVC
Préparation	- Coupure de l'alimentation en eau - Dépose préalable des équipements sanitaires, DEA et cloisons
Dépose	- Pioche ou marteau piqueur - Disqueuse - Marteau / massette  - Piocher le plancher à l'aide d'une pioche ou d'un marteau piqueur, - Conditionner les déchets issus du piochage ; - Découper partiellement la conduite avec une disqueuse en forme de croix ; - Frapper avec un marteau sur la découpe et « casser » la canalisation ;  Travaux spécifiques : pas d'indication de temps de dépose
Evacuation intermédiaire	<u>Option 1</u> : - Convoyeur –monte-charge –lift - Chariot : Fonte - Chariot : PVC - Sac à gravats : inertes (déchets du plancher) 
Finition	- Pelle et balai
Evacuation finale	Fonte : Benne ferraille Inertes : Benne à gravats PVC : Benne DND
Traitement	Cf. Fiche plinthe faïence Cf. Fiche plinthe PVC

Robinetteries et tuyauteries

Identification préalable	-Robinetteries et tuyaux d'alimentation et évacuation des équipements sanitaires -Métaux, PVC	
Préparation	-Coupure de l'alimentation générale -Dépose préalable des équipements sanitaires (si nécessaire)	
Dépose	<i>Option 1</i> <i>Travaux en milieu occupé et semi occupé</i> -Disqueuse	
	-Découper les tuyaux à la disqueuse	<i>Option 2</i> <i>Travaux en milieu non occupé</i> -Pied de biche 
Evacuation intermédiaire	-Convoyeur –monte-charge –lift -Sceau / sacs	
Finition	-Pelle et balai	
Evacuation finale	Fonte : Benne ferraille Inertes : Benne à gravats PVC : Benne DND	
Traitement	Cf. <u>Fiche plinthe faïence</u> Cf. <u>Fiche plinthe PVC</u>	

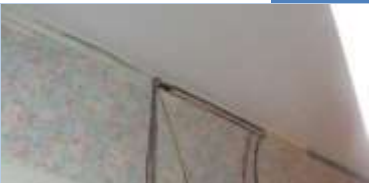
5.2.6 DEEE et goulottes électriques

DEEE

Identification préalable			-Déchets issus d'équipements fonctionnant grâce à des courants électriques	
Préparation	-NC			
Dépose	-Visseuse – tournevis -Pied de biche -Pincès coupantes -Escabeau			
	<u>Option 1 :</u> <i>Travaux en milieu occupé et semi occupé.</i> -Couper le fil électrique alimentation de l'équipement -Dévisser les fixations de l'équipement au support -Pour les appareils d'éclairage, séparer manuellement les sources lumineuses de l'appareil		<u>Option 2 :</u> <i>Travaux en milieu non occupé</i> -Faire levier avec le pied de biche et déposer les équipements -Pour les appareils d'éclairage, séparer manuellement les sources lumineuses de l'appareil (tubes fluorescents, lampes)	
	Du fait de la diversité des équipements : pas d'indication de temps de dépose			
	Evacuation intermédiaire	<u>Option 1 :</u> -Monte-charge -Bacs dédiés 		<u>Option 2 :</u> -Monte-charge – lift -sacs ou seaux 
Finition	-Non nécessaire			
Evacuation finale	<u>Option 1</u> Contenant dédié = Contenant intermédiaire		<u>Option 2 :</u> Contenant dédié ≠ Contenant intermédiaire	
	Rapidité :	✓	Rapidité :	✗
	Valorisation :	✓	Valorisation :	✓
	Pénibilité :	✓	Pénibilité :	✓
			<u>Option 2 :</u> ~~Benne ferraille~~ Benne DND	
	Rapidité :		Rapidité :	✗
	Valorisation :		Valorisation :	✗
	Pénibilité :		Pénibilité :	✗

Traitement	Recyclage ✓ Critères d'acceptation -Ensemble des DEEE ; -Séparation des lampes des luminaires ; -Gratuité de la prestation Localisation géographique -Sur l'ensemble du territoire http://www.recylum.com	ISDND (pour le mélange) <u>Critères d'acceptation</u> -NC <u>Localisation géographique</u> -Sur l'ensemble du territoire  DEEE ≠ Ferraille
------------	---	---

Goulottes électriques

Identification préalable			- Eléments fixés sur les murs, servant à acheminer, abriter les câbles électriques. -PVC
Préparation	-NC		
Dépose	-Raclette / pelle -Pied de biche -Pelle -Pinces coupantes		
	-Placer la raclette ou pelle entre la goulotte et le mur, -Faire levier pour déposer la goulotte -Couper les fils électriques		
	Indication de temps	88 ml/h 9.25 kg/h	
Evacuation intermédiaire	-Monte-charge – lift -Seau pour goulotte -Chariot pour goulotte - Sac pour fils électriques	 	
Finition	-NC		
Evacuation finale	PVC : Benne en mélange DND Câble : Benne ferraille DEEE (prises...) : bac dédié	PVC – DEEE : Benne en mélange DND Câble : Benne ferraille	
Traitement	<u>Cf. Fiche ouvrant PVC</u> <u>Cf. Fiche DEEE</u>		

5.2.7 Cloisons et isolants

Cloisons en plaque de plâtre

Identification préalable	-Cloison plaque de plâtre montée sur châssis métallique y compris plaque coupe-feu					
Préparation	-Dépose des plinthes -Dépose des DEEE des murs -Dépose du revêtement mural si nécessaire (revêtement textile, faïence, bois, PVC...)					
Dépose	<u>Plaque de plâtre</u> -Pied de biche - pelle -Pelle <u>Ossature métallique</u> -Visseuse -Pied de biche - pelle <u>Isolant</u> -Manuel				 	
	-Faire un trou au centre de la plaque avec une massette -Placer le pied de biche ou pelle dans le trou et faire levier pour déposer la plaque -Démontage de l'ossature avec une visseuse et un pied de biche -Dépose de la laine de verre manuellement si séparée					
	Indication de temps		Plaque de plâtre	21 m ² /h 235 kg/h		
		Plâtre coupe feu	13 m ² /h 210 kg/h			
		Plâtre avec complexe isolant	30 m ² /h 430 kg/h			
Evacuation intermédiaire	<u>Option 1 : Plâtre et isolant séparés</u> Monte-charge - lift -Bacs dédiés : Plaque de Plâtre et plaque coupe-feu -Palette/ Transpalette : Isolant -Bac : Ferraille				<u>Option 2 : Plâtre et isolant collés</u> -Monte-charge – lift -Bacs en mélange : Plâtre et isolant - Bac : Ferraille	
	Finition -NC					
Evacuation finale	<u>Option 1 isolant et plâtre séparé</u> Plâtre : Contenant dédié Feraille : Benne Isolant : Benne en mélange DND		<u>Option 2 : isolant et plâtre collé</u> Contenant dédié : Plâtre + isolant Benne : Ferraille		<u>Option 2 : (tout confondu)</u> Benne : Ferraille Benne en mélange DND : Isolant + Plâtre	
	Rapidité :	✓	Rapidité :	✓		✓
	Valorisation :	✓	Valorisation :	✓		✗
	Pénibilité :	✓	Pénibilité :	✓		✓
Traitement Plâtre seul	<u>Plaque de plâtre + plaque coupe feu</u> <u>Cf.Fiche de plafond de plâtre</u>					
Plâtre avec complexe isolant	<u>Recyclage</u> ✓ <u>Critères d'acceptation</u> -Cartons, papiers peints sur plaque de plâtre avec complexe isolant acceptés				<u>ISDND</u> <u>Critères d'acceptation</u> -plâtre + isolant + revêtement de cloisons	

	-Refus d'autres revêtement -Refus des rails en métaux <u>Localisation géographique</u> -Région Rhône Alpes Serfim Nantet http://www.serfim.com/metier/recyclage-dechets/ -Région Ouest - Ritleng https://alsace.ademe.fr/sites/default/files/files/Domaines-intervention/Economie-circulaire/recyclage-platre-ritleng-valorisations.pdf	<u>Localisation géographique</u> -Sur l'ensemble du territoire
Isolant	ISDND <u>Critères d'acceptation</u> -NC <u>Localisation géographique</u> -Sur l'ensemble du territoire	

Cloisons en carreau de plâtre

Identification préalable	-Cloison carreau de plâtre (essentiellement dans les pièces d'eau)		
Préparation	-Dépose des plinthes -Dépose des DEEE des murs -Dépose du revêtement mural (faïence, lambris, PVC)		
Dépose	-scie sabre ou scie manuelle -masse 		
	-Scier entre le carreau de plâtre et le plafond -dépose des cloisons à la masse (en partant du haut vers le bas)		
	Indication de temps	2 m ² /h 120 kg/h	
Evacuation intermédiaire	<u>Option 1 :</u> Monte-charge - lift -Bacs dédiés : Plâtre -Palette/ Transpalette : Isolant -Bac : ferraille		<u>Option 2 :</u> -Monte-charge – lift -Bacs en mélange : Plâtre et isolant - Bac : ferraille 
	Finition -Utilisation de la scie pour faire les bords nets		
Evacuation finale	<u>Option 1</u> Plâtre : Contenant dédié Ferraille : Benne dédiée		<u>Option 2 :</u> Ferraille : Benne dédiée Plâtre : Benne en mélange DND
	Rapidité :	✓	Rapidité : ✓
	Valorisation :	✓	Valorisation : ✗
	Pénibilité :	✓	Pénibilité : ✓
Traitement	<u>Cf.Fiche de plafond de plâtre</u>		

Cloisons en brique plâtrière / mâchefer

Identification préalable	-cloison en brique plâtrière / mâchefer	
Préparation	-Dépose des plinthes -Dépose des DEEE des murs	
Dépose	-masse -pied de biche 	
	-Pas de nécessité de déposer les revêtements muraux en faïence ou papier peint -Commencer à casser la cloison du haut vers le bas avec la masse 	
	Indication de temps	10 m ² /h 260 kg/h
Evacuation intermédiaire	<u>Option 1 :</u> Monte-charge – lift -Brouette et pelle	<u>Option 2 :</u> -Goulotte -Brouette et pelle
Finition	-Utilisation de la scie pour faire les bords nets	
Evacuation finale	Benne dédiée	
Traitement	ISDI <u>Critères d'acceptation</u> -NC <u>Localisation géographique</u> -Sur l'ensemble du territoire	

Cloisons en verre

Identification préalable	 -cloison vitrée (verre, aluminium) -cloison semi-vitrée (verre, bois, isolant, aluminium)		
Préparation	NC		
Dépose	-Pelle – raclette -Pied de biche ou masse -Visseuse -Ventouses de vitrier     <u>Option 1</u> - Mettre une pelle ou une raclette entre les garnitures en plastiques et la cloison et faire levier pour déposer les garnitures plastiques ; -Dévisser les retenues des verres à l'aide d'une visseuse électrique ; -Placer les ventouses sur la plaque de verre et déposer la cloison ; -Dévisser la structure en aluminium et utiliser un pied de biche ou une pelle pour déposer la totalité de la structure ; <u>Variante pour cloison semi-vitrée</u> -Mettre une pelle ou une raclette pour déposer la structure bois ou plaque de plâtre de l'armature métallique ; -Dévisser l'armature en aluminium à l'aide d'une visseuse électrique ; -Trier manuellement les matériaux déposer (bois ou plâtre ; isolant ; aluminium) <u>Option 2</u> - Mettre une pelle ou une raclette entre les garnitures en plastiques et la cloison et faire levier pour déposer les garnitures plastiques ; -Dévisser les retenues des verres à l'aide d'une visseuse électrique ; -Placer les ventouses sur la plaque de verre et déposer la cloison ; -Dévisser la structure en aluminium et utiliser un pied de biche ou une pelle pour déposer la totalité de la structure ; <u>Variante pour cloison semi-vitrée</u> -Utiliser une masse pour abattre la cloison pleine; -Trier manuellement les matériaux déposer (bois ou plâtre ; isolant ; aluminium) Rapidité : Pénibilité : Rapidité : Pénibilité :    Indication de temps (uniquement sur cloison simple vitrage) 20 m2/h 200 kg/m2		
Evacuation intermédiaire	-Monte-charge – lift -Verre et bois : Chariot de vitrier -Isolant : Palette – scotch- transpalette		

				
Finition	-NC			
Evacuation finale	Option 1 Contenant dédié: Ferraille Contenant dédié : Verre Benne en mélange DND : Isolant		Option 2 : Benne : Ferraille Benne en mélange DND : Isolant + Plâtre + Bois + Verre	
	Rapidité :	✓	Rapidité :	✓
	Pénibilité :	✓	Pénibilité :	✗
	Traitement		ISDI	
Verre	Recyclage ✓ <u>Critères d'acceptation</u> -Verre sans indésirables type caoutchouc ou autre. <u>Localisation géographique</u> -Sur l'ensemble du territoire (dépend du gestionnaire de déchets)		<u>Critères d'acceptation</u> -Verre sans indésirable <u>Localisation géographique</u> -Sur l'ensemble du territoire	
Isolant	Cf. Cloisons en plaque de plâtre			

Isolants

Identification préalable	 -isolant en bois, laine minérale manufacturée, polystyrène, indépendant de la cloison ou du revêtement mural.
Préparation	-Dépose des plinthes -Dépose des DEEE des murs -Dépose du revêtement de mur ou de la cloison
Dépose	-Pelle – raclette -Pied de biche  -Placer la pelle – raclette -pied de biche entre les tasseaux et l'isolant, faire levier pour déposer les tasseaux. -Placer la pelle – raclette -pied de biche entre le mur et l'isolant, faire levier pour déposer l'isolant Pas d'indication de temps – peu de temps dépose
Evacuation intermédiaire	<u>Option 1 :</u> Monte-charge – lift – convoyeur -Chariot
Finition	-Utiliser une pince ou un pied de biche pour enlever les pointes
Evacuation finale	Bois : Benne dédiée Laines minérales et autres isolants : Benne DND
Traitement	Bois Cf. Fiche plinthe bois Laine minérale et autres Cf. Cloisons en plaque de plâtre

5.3 Les compétences requises pour la dépose sélective

L'objet de ce paragraphe est de comprendre les besoins en matière de compétences relatives à la gestion des déchets pour les entreprises de travaux, intervenant dans la dépose sélective. Ce paragraphe n'intègre pas une étude des besoins des maîtres d'œuvre, assistants à maîtres d'ouvrage ou maître d'ouvrage, qui sera abordée dans le prochain chapitre.

Le tableau suivant présente les différents métiers concernés dans la phase réalisation des travaux de démolition/curage, les types de formations identifiées, les compétences requises pour une bonne gestion des déchets.

Métiers	Niveau d'intervention	Formation(s) identifiée(s)*	Compétences requises pour une gestion des déchets
Chargés d'affaire	Répond au document de consultation des entreprises : -Evalue les prix des prestations -Propose en concertation avec les conducteurs de travaux et/ou chef de chantiers la méthodologie de déconstruction	-Directement à l'issue d'un cursus ingénieur spécialisé dans le BTP ; -Après une expérience d'encadrement de chantiers, avec BTS, DUT, licence professionnelle du secteur du bâtiment ; A priori, ces formations n'intègrent pas la gestion des déchets ;	-Connaissance des typologies de fonctions / déchets à déposer ; -Connaissance des filières de valorisation et conditions de reprise
Conducteurs de travaux	Responsable de l'exécution des travaux -Dirige et organise le chantier, compose les équipes dirigées par le chef de chantier, surveille l'avancement des travaux, achète et répartit les matériaux, rédige les rapports, dialogue avec les ingénieurs et les riverains du chantier. Il est responsable vis-à-vis de son client du respect des délais et de la qualité de l'ouvrage. et du respect des règles d'hygiène et de sécurité sur le chantier.	-Ingénieur en Génie civil, option bâtiment -BTS ou DUT en génie civil, option bâtiment - Titre professionnel Conducteur de travaux du bâtiment (Code RNCP : 1850) A priori, ces formations n'intègrent pas la gestion des déchets ;	-Connaissance des typologies de déchets à déposer ; -Connaissance des filières de valorisation et conditions de reprise -Connaissance des phases de dépose ; -Connaissance des outils de traçabilité des déchets
Chef de chantier	Sous la responsabilité d'un conducteur de travaux -Organise, surveille l'état d'avancement du chantier, rédige les rapports ; -Veille au respect des règles d'hygiène et de sécurité du chantier	-BTS ou DUT en Génie civil, option bâtiment -Par voie professionnelle ou Validation d'Acquis d'Expérience A priori, ces formations n'intègrent pas la gestion des déchets ;	-Connaissance des typologies de déchets à déposer ; -Connaissance des filières de valorisation et conditions de reprise -Connaissance des phases de dépose ; -Connaissance des outils de traçabilité des déchets

Chef d'équipe démolition	Sous la responsabilité du chef de chantier ou du conducteur de travaux : -Assure l'organisation de la démolition conformément au cahier des charges ; -Met en place le planning des équipes des opérateurs de démolition ; -Prépare les outils et équipements nécessaires à la dépose ; -Assure la sécurité du chantier et intervenants ; -Alerte en cas de dysfonctionnement ;	-Qualification professionnelle « Encadrement de chantier de démolition » - SNED CPO-fc <u>Gestion des déchets de chantier intégrés à la formation</u>	-Connaissance des typologies de déchets à déposer ; -Connaissance des filières de valorisation et conditionnement associés -Connaissance des phases de dépose ; -Connaissance des modalités de dépose de chaque élément ; -Connaissance des outils de traçabilité des déchets
Opérateur en démolition - chef d'équipe démolition	Sous la responsabilité du chef d'équipe : -Réalise la dépose conformément aux indications du chef d'équipe ; -Conditionne, évacue les déchets ; -Veille à la propreté du chantier ; -Veille aux conditions de sécurité du chantier	-Qualification professionnelle « ouvrier démolisseur » - SNED CPO-fc A priori, cette qualification n'intègre pas la gestion des déchets ;	-Connaissance des typologies de déchets à déposer ; -Connaissance des filières de valorisation et conditionnement associés -Connaissance des phases de dépose ; -Connaissance des modalités de dépose de chaque élément ; -Connaissance des outils de traçabilité des déchets
Préparateur en démolition	Sous la responsabilité du chef d'équipe : -Réalise la dépose technique, la conduite d'engins de démolition conformément aux indications du chef d'équipe ; -Conditionne, évacue les déchets ; -Veille à la propreté du chantier ; -Veille aux conditions de sécurité du chantier	-Qualification professionnelle « Préparateur de démolition » - SNED CPO-fc <u>Gestion des déchets de chantier intégrés à la formation</u>	-Connaissance des typologies de déchets à déposer ; -Connaissance des filières de valorisation et conditionnement associés -Connaissance des phases de dépose ; -Connaissance des modalités de dépose de chaque élément ; -Connaissance des outils de traçabilité des déchets

*Dans une majorité des cas, selon les données de l'observatoire des métiers du BTP

Tableau 4 : Analyse des besoins en compétences et formations associées

Le tableau précédant illustre la diversité des acteurs et le nombre des intervenants d'une dépose sélective en phase réalisation des travaux. Les formations initiales sont nombreuses et ne semblent pas intégrer les questions inhérentes à la gestion des déchets.

Par ailleurs, seules 2 qualifications professionnelles intègrent la gestion des déchets dans les programmes de formation associés, à savoir celles organisées par le SNED et CPO-fc pour les préparateurs en démolition et les encadrements de chantiers de démolition.

La diversité des intervenants implique une grande diversité des formations diplômantes initiales. L'intégration des questions liées à l'environnement et plus particulièrement celles relatives à la gestion des déchets devraient faire parties des différents cursus cités précédemment.

La gestion des déchets peut aussi être intégrée à la formation continue. Les recommandations en termes de formation pour les intervenants identifiés précédemment sont :

- Proposer des supports de formation en matière de gestion des déchets pour les qualifications professionnelles existantes si nécessaire ;
- Etudier avec la FFB, les possibilités d'optimisation ou de création de formation(s) professionnelle(s) (ex : chargés d'affaire) ;
- Etudier la possibilité d'ajouter un bloc de compétence « environnement et gestion des déchets » au titre professionnel de conducteur de travaux (Ministère du travail).

6 Les travaux de la maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre

L'ambition du projet DEMOCLES vise aussi à étudier l'enchaînement des décisions et actions aboutissant à une prise en compte de la gestion des déchets et ce dès la phase de programmation des travaux.

La participation de Maîtres d'ouvrage et Maîtres d'œuvre a donc été considérée comme un élément indispensable à la réussite du projet, l'une des clés de réussite en matière de gestion de déchets étant **l'anticipation**.

6.1 Contexte réglementaire

6.1.1 La notion de responsabilité

En matière de gestion des déchets, la notion de propriété des déchets n'existe pas. Selon le code de l'environnement, la responsabilité de la gestion des déchets repose sur la notion **de producteur et/ou détenteur**.

L'article L.541-2 du code de l'environnement précise que « toute personne qui produit ou détient des déchets dans des conditions de nature [...] à porter atteinte à la santé de l'Homme et à l'environnement, est tenue d'en assurer ou d'en faire assurer l'élimination ».

La majorité des membres du GT MO/MOE a considéré que le maître d'ouvrage, au regard de cet article du code de l'environnement, est bien responsable de la gestion des déchets du bâtiment dans le cadre des opérations de démolition ou de curage préalable à de la réhabilitation. Cependant, cette notion ne semble pas être partagée par tous.

Une analyse juridique réalisée par l'ADEME démontre que « **Le maître d'ouvrage est la personne pour le compte de laquelle les travaux sont réalisés. Ainsi, c'est la personne pour le compte de laquelle une activité est exercée : construction et/ou démolition, de sorte que, les déchets issus des travaux commandés par le maître d'ouvrage et réalisés pour son compte, doivent être considérés comme produits (générés) par son propre fait.** » Il doit donc être considéré comme le producteur des déchets.

Cependant, l'analogie entre le maître d'ouvrage des travaux (terme employé en droit de la construction) et le producteur des déchets (qui relève du droit de l'environnement) mériterait d'être plus explicitement soulignée par la réglementation française, afin d'éviter de susciter des interrogations sur la responsabilité du maître d'ouvrage ».

A l'issue des travaux, les membres du GT MO/MOE considèrent que le maître d'ouvrage est bien responsable de la gestion des déchets issus des opérations de démolition/réhabilitation, et cette responsabilité doit être bien partagée entre les différents intervenants.

Cependant, les doutes soulevés par les membres du GT démontrent qu'une connaissance de la responsabilité de la gestion des déchets du bâtiment par la maîtrise d'ouvrage sera nécessaire, dans le cadre de l'essaimage des résultats.

6.1.2 Les réglementations en vigueur

Les producteurs - détenteurs de déchets du bâtiment font face à des obligations réglementaires vis-à-vis de leur gestion.

Ces réglementations visent à établir **le périmètre de responsabilité** du producteur ou détenteur de déchets, mais aussi **détermine l'articulation entre les différents intervenants** de la chaîne de gestion des déchets ainsi que **les documents de traçabilité** qui doivent être tenus à disposition de l'administration.

Il est rappelé que le périmètre de l'étude ne concerne pas les dispositifs réglementaires concernant l'amiante et le plomb.

Le schéma suivant présente les différentes réglementations en vigueur, que doit respecter un producteur / détenteur de déchets.

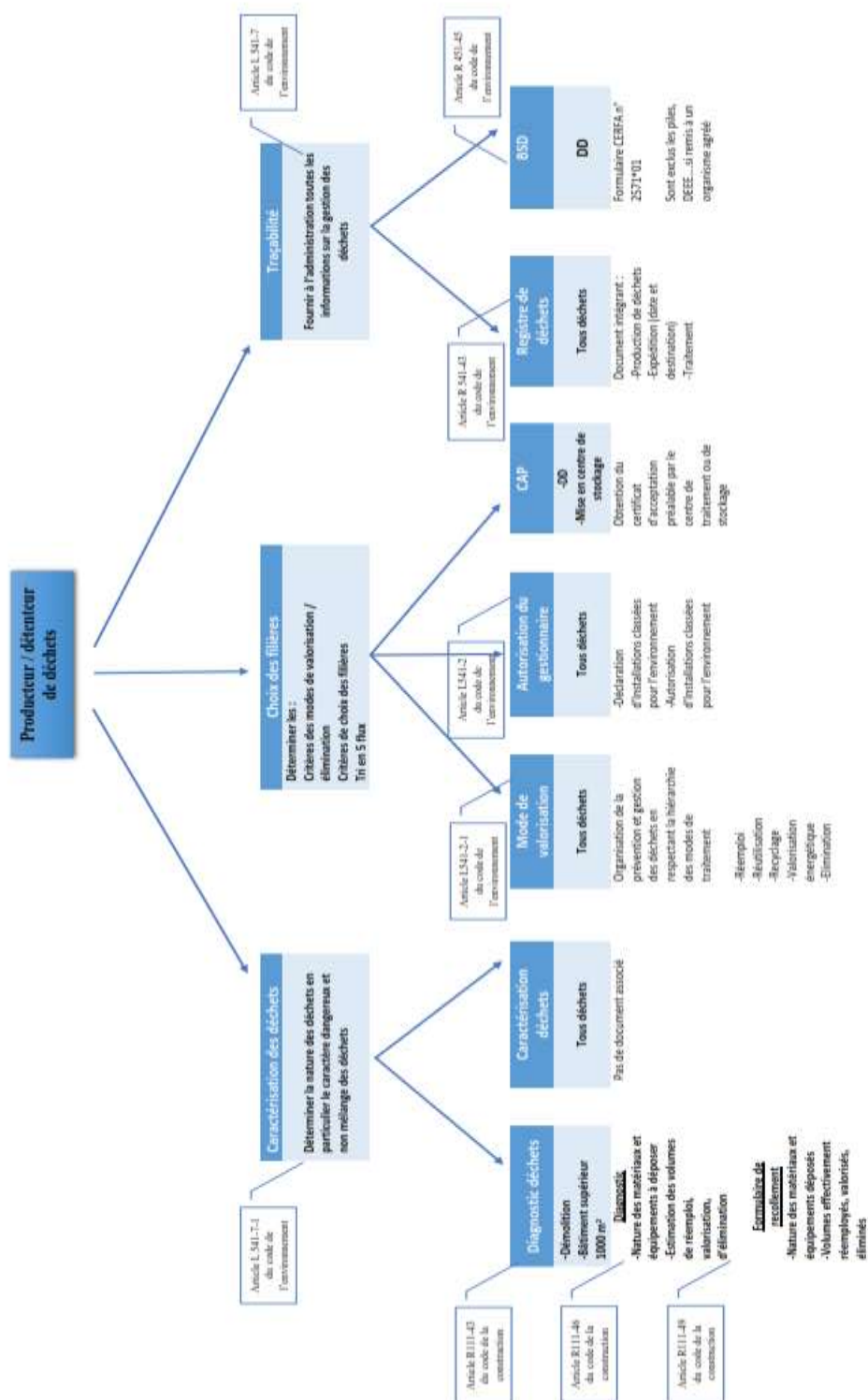


Figure 44 : Synthèse des réglementations en matière de responsabilité des déchets

Pour répondre à sa responsabilité, le producteur / détenteur de déchets doit :

- Caractériser ses déchets (uniquement le producteur) ;
- Choisir des filières conformes à la réglementation ;
- Mettre en place une traçabilité conforme à la réglementation en vigueur ;

Cette responsabilité concerne l'ensemble des intervenants dans la gestion des déchets, mais doit commencer par le producteur / détenteur de déchets.

Le producteur/ détenteur de déchets doit tenir à la disposition et/ou transmettre à l'administration les documents suivants :

- Dans le cadre de démolition / réhabilitation lourde de bâtiment d'une surface supérieure à 1000 m² de surface de plancher ou ceux ayant accueilli une activité agricole, industrielle ou commerciale et ayant été le siège d'une utilisation, d'un stockage, d'une fabrication ou d'une distribution d'une ou plusieurs substances dangereuses classées comme telles en vertu de l'[article R. 4411-6 du code du travail](#), le producteur / détenteur de déchets à savoir le maître d'ouvrage est tenu de faire un diagnostic déchets et de transmettre à l'administration concernée (ADEME) **un formulaire de recollement** à l'issue des travaux.
- Pour l'ensemble des travaux, le producteur / détenteur de déchets est tenu de tenir à disposition de l'administration **un registre de déchets**, stipulant la nature, les quantités de déchets, les dates d'expéditions et les destinations des déchets.
- Lors de la production de déchets dangereux, l'évacuation des déchets doit être accompagnée de l'émission d'un BSDD (**Bordereau de Suivi des Déchets Dangereux**), à garder 5 ans et à tenir à disposition de l'administration (exception faite des déchets dangereux soumis à une Responsabilité Elargie du Producteur et confiée à un Eco-organisme agréé).

6.1.3 Le respect de la réglementation dans la pratique

Dans le bâtiment, la multiplicité des acteurs est un facteur de dilution de responsabilité. Le projet DEMOCLES est alimenté par des informations issues des chantiers test et des pratiques des partenaires opérationnels. L'objet de ce chapitre est d'étudier à partir des éléments recueillis, l'articulation entre les différents acteurs en matière de gestion des déchets ainsi que la gestion documentaire associée.

Le recueil de données des chantiers test intègre les informations relatives aux exigences en matière de gestion des déchets telles que stipulées dans les documents de consultation des entreprises et les cahiers des clauses techniques particulières.

Les premiers éléments étudiés sont :

- La structuration des documents de consultation des entreprises et des cahiers des clauses techniques particulières ;
- La formulation employée pour la gestion des déchets (si présentes) ;

Le tableau suivant présente une synthèse des éléments recueillis sur chaque chantier.

Chantiers	Lot curage : Démolition isolé	Nature des matériaux / équipements à déposer dans le CCTP	Formulation des exigences (si présentes)	Exigence SOGED
Chantiers en milieu non occupé				
1	NON (rattaché au lot maçonnerie)	NON	« Evacuation des déchets "La totalité des matériaux provenant des démolitions devra être évacuée conformément à la réglementation en vigueur. Les déchets devront être évacués au fur et à mesure des démolitions et en aucun cas stockés sur le chantier, même en ce qui concerne les éventuels matériaux à récupérer. Ramassage des dits, transport, descente, sortie et évacuation y compris chargement, déversement, traitement, droits et taxes divers" »	NON
2	NON (rattaché au lot rénovation)	Partielle	Aucune exigence particulière	NON
Chantiers en milieu semi-occupé				
3	NON (rattaché au lot travaux d'aménagement de bureaux)	Partielle	"L'ensemble des évacuations se feront de manière quotidienne, et au fur et à mesure de l'avancement du chantier. Cette prestation est à la charge de l'entreprise."	NON
4	NON (rattaché aux différents lots des corps d'état rénovation)	NON	« Les présents travaux s'inscrivent dans une démarche de développement durable (l'économie d'énergie et de ressources non renouvelables, la prévention des pollutions et la maîtrise des gaz à effet de serre, la maîtrise des déchets, la sécurité et l'environnement). Tous les gravois provenant des prestations du présent lot, issus de la démolition ou de la construction des ouvrages définis dans le présent lot, seront évacués au fur et à mesure à la décharge. Ils pourront être triés sur le chantier si le titulaire du présent lot le désire. Leur transport régulier jusqu'aux décharges autorisées sera à la charge du titulaire du présent lot. Le titulaire devra également l'évacuation régulière et constante jusqu'aux décharges autorisées des déchets de chantier du présent lot par camions bennes, avec tri sélectif réglementaire, transport et autres sujétions. Les gravois des camions bennes devront être mouillés et bâchés pour ne pas causer de nuisances à l'environnement du site. La vidange des camions bennes et conteneurs sera effectué par le titulaire du présent lot tant que besoin. Aucune incinération de déchets quels qu'ils soient ne sera admise sur le chantier. Il est rappelé au titulaire du présent lot qu'il sera absolument interdit de : °de brûler quoique ce soit sur le chantier, °d'abandonner ou d'enfermer les déchets (même inertes) dans des zones non contrôlées administrativement (décharges sauvages, chantiers....), de stocker du matériel dans la zone parking »	NON
Chantiers en milieu occupé				
5	NON	NON	Aucune exigence particulière	NON
6	NON	NON	Cf. SOGED	OUI

Tableau 5 : synthèse des exigences de la MO/MOE en matière de gestion des déchets des chantiers test

Lot curage / démolition isolé

L'un des premiers indicateurs de prise en compte de la gestion des déchets est la présence **d'un lot curage/démolition isolé** des autres lots de rénovation. Cette action souligne la prise en compte par la MOE de la phase curage/démolition dans le planning des travaux et peut être un premier signe de prise en compte de la gestion des déchets. Au regard des chantiers test, force est de constater que la phase curage / démolition n'est pas identifiée comme un lot spécifique par la MOE. Cette phase des travaux est rattachée à un lot maçonnerie comme pour le chantier N°1, ou à d'autres corps d'état de rénovation, comme pour les chantiers N°2, 3, 4.

L'entreprise qui réalisera la phase curage / démolition est donc un **sous-traitant de l'entreprise attributaire** du lot concerné. La loi N°75-1334 du 31 décembre 1975 définit la **sous-traitance** comme l'opération par laquelle **un entrepreneur** (appelé entrepreneur principal) **confie sous sa responsabilité** à un autre entrepreneur (appelé sous-traitant), **l'exécution**. Le sous-traitant chargé de l'exécution d'une partie des travaux contracte uniquement avec l'entrepreneur principal attributaire du marché et non avec le maître d'ouvrage.

Le fait de rattacher le lot curage/démolition à un autre lot souligne, non seulement, le manque de reconnaissance de ces travaux, mais peut induire des risques de rupture de traçabilité des déchets produits du fait de la démultiplication des acteurs. Le maître d'ouvrage par l'intermédiaire de son maître d'œuvre ne dispose que d'une vision lointaine des choix des prestataires des travaux de curage et de leur capacité à proposer une gestion des déchets optimale.

Un lot curage isolé des autres lots des corps d'état ne concerne pas les chantiers en milieu occupé, du fait de la spécificité des travaux de rénovation en présence des locataires des appartements.

Identification des matériaux présents dans le CCTP (Cahier des Clauses Techniques Particulières)

Les CCTP rassemblent les clauses techniques d'un marché déterminé. Ces stipulations doivent **donner une description** précise des prestations à réaliser et permettent à la personne responsable de suivre le déroulement du marché et la bonne exécution des prestations.

Les CCTP des chantiers test ne disposent peu ou pas, d'informations permettant d'identifier les matériaux / équipements à déposer. Notamment, **aucun des chantiers test n'a fait l'objet d'un diagnostic déchets, le périmètre des différents travaux étant hors du champ de la réglementation**. Les descriptions liées à la dépose restent succinctes (ex : identification des fonctions à déposer et non nature des matériaux). Ce manque d'information dans les CCTP **est « compensé »** sur le terrain **par une visite préalable** du site du chantier **par les entreprises répondant à la consultation**. Cette visite permet aux entreprises d'évaluer les natures et les quantités de déchets qui seront générées. Cependant, elle ne donne qu'un aperçu superficiel des éléments à déposer et repose sur les compétences acquises au fur et à mesure des chantiers par les entreprises de travaux.

Comme expliqué dans le § 6.1.2, le producteur de déchets est tenu de caractériser les déchets qui seront produits. Il ressort de l'analyse des CCTP des chantiers test que la caractérisation des déchets produits n'est pas mise en œuvre. Cela induit **une insécurité juridique** pour l'ensemble des intervenants, à commencer par le maître d'ouvrage. Par ailleurs, une méconnaissance des déchets à déposer, ne permet pas **au MOE un regard critique** sur les **propositions de valorisation des déchets des entreprises** répondant à la consultation des travaux.

Formulation des exigences dans DCE (Document de Consultation des Entreprises)

Dans les DCE, les MOE peuvent formuler des exigences spécifiques à la gestion des déchets. Concernant les chantiers test, 2 chantiers ne disposent pas d'exigence particulière (chantiers N°2 et 5). Cette absence d'exigence indique non seulement **l'absence de connaissance** du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre **en matière de responsabilité** dans le sens juridique vis-à-vis de la gestion des déchets, mais aussi **l'absence d'un quelconque intérêt** vis-à-vis de la destination et la valorisation des déchets.

Le DCE du chantier N°3 fait **référence aux déchets**. Cependant, l'absence **d'exigence liée à un respect réglementaire** des installations qui recevront les déchets, indique que le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre ne se considèrent pas concernés par cette problématique. L'article précise par ailleurs, que cette prestation est à la charge de l'entreprise attributaire du marché. Par ailleurs, l'article indique une évacuation quotidienne des déchets. L'interdiction de stocker des déchets sur site induit une difficulté supplémentaire pour une valorisation maximisée des déchets.

Le DCE du **chantier n°4** s'inscrit dans une démarche de développement durable. Par ailleurs, il est précisé que les installations réceptionnant les déchets devront être **autorisées**. Pour autant, les filières nommées, dans cet article, sont exclusivement **les décharges**. Au-delà du fait que ce terme n'est pas un terme réglementaire pour nommer une installation de gestion des déchets, il renvoie au traitement des déchets par enfouissement.

L'article indique aussi que les déchets devront respecter « **un tri sélectif réglementaire** » et rappelle les interdits tels que le brûlage des déchets. Bien que montrant une volonté de la part du MO et MOE de préservation de l'environnement et de tenir compte de leur responsabilité vis-à-vis de la gestion des déchets, la rédaction de cet article reste maladroite et montre la méconnaissance de la maîtrise d'œuvre en matière de filière de valorisation des déchets.

Le libellé de l'article du DCE **du chantier N°1 respecte la réglementation en vigueur** et indique que le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre sont conscients de leur responsabilité en matière de gestion des déchets. Cependant, il est à noter que le libellé reste assez succinct et ne donne aucun objectif quant à la valorisation des déchets. Il est par ailleurs indiqué que l'évacuation des déchets doit se faire au fur et à mesure des travaux, aucun stockage sur les chantiers n'étant possible. Cette précision souligne le fait que le MO et le MOE ne donne aucun moyen permettant un tri optimal des déchets.

6.1.4 Synthèses du respect de la réglementation sur terrain

Le respect de la réglementation est conditionné, non seulement, à la **connaissance** des dispositifs réglementaires, mais aussi à la **compréhension** des modalités d'application desdites réglementations.

Le groupe de travail MO/MOE a mis en exergue ces difficultés à travers les expériences des différents partenaires ainsi que par l'analyse des chantiers test.

En effet, lors du 1^{er} GT MO/MOE, la notion de responsabilité vis-à-vis de la gestion des déchets a fait l'objet de nombreux échanges. Si, la majorité des membres considèrent le maître d'ouvrage, responsable des déchets issus des opérations de curage et démolition, cette considération n'est pas partagée par l'ensemble.

Plusieurs maîtres d'ouvrage ont employé, lors de ces échanges, le terme de **propriété** des déchets. Il est rappelé que la notion de propriété n'existe pas dans le code de l'environnement. Pour autant, cette confusion des termes employés ainsi que le non partage de la responsabilité portée par la maîtrise d'ouvrage démontre un besoin de dissiper tout doute sur le sujet. Ce manque de connaissance induit **une insécurité juridique** pour l'ensemble des intervenants, à commencer par le maître d'ouvrage.

Suite à ces échanges, l'ADEME a réalisé une note juridique relative à la responsabilité du maître d'ouvrage encourue au titre du cadre légal et réglementaire applicable aux déchets de chantier. Il en ressort que « **le maître d'ouvrage** est la personne pour le compte de laquelle les travaux sont réalisés. Ainsi, c'est la personne pour le compte de laquelle une activité est exercée : construction et/ou démolition, de sorte que, les déchets issus des travaux commandés par le maître d'ouvrage et réalisés pour son compte, doivent être considérés comme produits (générés) par son propre fait. Il doit donc être considéré **comme le producteur des déchets** ».

L'identification des intervenants responsables sur le plan juridique en matière de gestion des déchets doit s'accompagner d'une analyse de la mise en œuvre opérationnelle de responsabilité dans le cadre des chantiers du bâtiment.

Les analyses des chantiers test décrits dans le § 6.2.3 illustrent, certes, une prise de conscience de la maîtrise d'ouvrage de sa responsabilité en matière de gestion des déchets mais aussi **une méconnaissance de la traduction** de cette responsabilité sur le plan opérationnel.

Dans les faits, la responsabilité en matière de gestion des déchets **est essentiellement portée par les entreprises de travaux**. En effet, **l'absence de caractérisation des matériaux** ou équipements à déposer dans les CCTP et relevant de la responsabilité de la MO et MOE, est, dans les faits, compensée par une visite préalable réalisée par les entreprises de travaux candidates, non suffisante. Les entreprises de travaux caractérisent, proposent des filières de valorisation, assurent la conformité. Le manque d'implication et / ou connaissance relevée dans les échanges du GT ou l'étude des DCE induit, au-delà de l'insécurité juridique, un **défaut de sens critique** sur le choix des entreprises de curage/démolition. Il est courant de constater sur le terrain, que **le choix des entreprises** repose pour l'essentiel des chantiers de curage / démolition **sur les prix**. Ces derniers sont, semble-t-il, évalués par les entreprises de travaux, en intégrant une marge de sécurité. En effet, afin de prévenir les éventuelles « surprises » non identifiées lors de la visite préalable, les entreprises de travaux peuvent intégrer un **coût « sécurité »**. Les coûts de curage et démolition, sont donc difficilement lisibles et peuvent ne pas refléter les coûts réels de dépose et valorisation/traitement des déchets.

Afin d'améliorer la gestion des déchets, les recommandations doivent tenir compte de la gestion de l'information ainsi que de la montée en compétences des acteurs concernés.

Les recommandations du projet stipulent donc que :

- La MO doit connaître sa responsabilité ;
- Le MOE doit monter en compétence sur le plan juridique mais aussi sur le plan des filières de valorisation et conditions de reprises, ainsi que sur la traçabilité.

6.2 Focus sur les diagnostics déchets

Le paragraphe précédent a évoqué le manque de caractérisation des déchets dans les documents de consultation des entreprises. Dans les bâtiments dont la surface est supérieure à 1000 m², une réglementation oblige la maîtrise d'ouvrage à réaliser un diagnostic déchets (§6.2.2).

Cette réglementation a été identifiée par les membres du GT MO/MOE comme un outil intéressant en matière de gestion de déchets. Une analyse a donc été réalisée à partir d'exemples de terrain.

A noter qu'avant de voir sa réalisation devenir obligatoire, le diagnostic était un outil existant depuis une quinzaine d'années mais peu utilisé.

6.2.1 Périmètre réglementaire du diagnostic déchets

Le décret n°2011-610 du 31 mai 2011 pose cette obligation, qui porte le nom de « diagnostic portant sur les déchets issus de travaux de démolition », pour certaines catégories de bâtiments en créant les articles R. 111-43 à R. 111-48 du Code de la construction et de l'habitation.

L'obligation pèse sur le maître d'ouvrage, qui doit faire réaliser ce diagnostic préalablement à la demande du permis de démolir (si l'opération y est soumise) ou bien, dans les autres cas, préalablement à l'acceptation des devis ou à la passation des marchés relatifs aux travaux.

Il est à noter que l'obtention **d'un permis de démolir n'est pas conditionnée à la réalisation d'un diagnostic déchets**.

Outre la qualification et la quantification des matériaux et équipements à déposer, le décret impose de prévoir **les filières de valorisation/traitement** de chaque type de déchets.

Le périmètre de cette réglementation concerne **la démolition ou réhabilitation lourde** (c'est-à-dire nécessitant une part de démolition significative) de bâtiment dont la surface de plancher est supérieure à 1000 m² et ceux ayant accueilli une activité agricole, industrielle ou commerciale et ayant été le siège d'une utilisation, d'un stockage, d'une fabrication ou d'une distribution d'une ou plusieurs substances dangereuses classées comme telles en vertu de [l'article R. 4411-6 du code du travail](#).

Constitue **une opération de démolition, au sens des dispositions des articles R. 421-27 et R. 421-28 du Code de l'urbanisme**, les travaux qui impliquent la démolition totale d'un bâtiment ou la démolition d'une partie substantielle de celui-ci et le rendant inutilisable.

Quant à la réhabilitation, cette opération ne bénéficie pas de définition réglementaire. La définition retenue est celle énoncée au §2.1.1.

Trois obligations sont à respecter par le maître d'ouvrage :

- Faire appel à un diagnostiqueur ayant contracté une assurance professionnelle, indépendant de la maîtrise d'ouvrage ou toute entreprise susceptible d'effectuer tout ou partie des travaux ;
- Respecter la méthodologie et les informations à fournir telles que définies dans le décret ;
- Etablir un formulaire de récolement à la suite des travaux et le transmettre à l'ADEME.

Le formulaire de récolement est un document CERFA, formulaire administratif réglementé. Dans le cas présent, le n° de CERFA pour le récolement des diagnostics déchets est le 14 498, soumis à l'arrêté du 19 décembre 2011 relatif au diagnostic portant sur la gestion des déchets issus de la démolition de catégorie de bâtiment. Ce formulaire reprend les résultats du diagnostic déchets (à savoir ce qui a été déposé) et y ajoute les opérations d'élimination des déchets. Ce formulaire doit être complété et transmis par la maîtrise d'ouvrage à l'ADEME, dans les 6 mois à l'issu chantier.

Le récolement n'a pas vocation première à comparer le « réalisé » avec le diagnostic déchets, mais à établir un bilan des filières de valorisation et traitement des déchets issus des travaux, afin également de concerner le Maître d'ouvrage quant au devenir des déchets de son opération, conformément aux dispositions de l'article L541-2 du Code de l'environnement.

6.2.2 Application de la réglementation

En 2012, le SNED a réalisé une étude auprès de ses adhérents, soutenue par l'ADEME, afin de mesurer la proportion de chantiers concernés par la réglementation pour lesquels avait été réalisé un diagnostic déchets. 12% des chantiers réalisés en 2012 par les adhérents du SNED disposaient d'un diagnostic déchets. Le SNED, avec ses 130 adhérents, représente 70% des activités de démolition en France. Cette enquête a été réalisée pour l'année 2012, soit la première année de mise en œuvre de cette réglementation, ce qui peut expliquer ce chiffre peu élevé.

Comme expliqué au §6.2.1, les formulaires de récolement sont des documents CERFA et doivent être transmis à l'ADEME. A date du projet, l'ADEME estime à moins de 5% le nombre des opérations annuelles concernées par les dispositions du décret du 31 mai 2011 qui respectent ces obligations¹⁸.

Si le nombre de formulaire de récolement peut donner une indication intéressante quant à la mise en œuvre des diagnostics déchets, ce chiffre n'est pas en mesure d'attester d'une mise en application généralisée des diagnostics déchets à la totalité des chantiers de démolition ou réhabilitation lourde concernés. En effet, il est possible d'envisager que l'ensemble des diagnostics déchets ne réalise pas forcément de formulaire de récolement, lié, en partie, à une mauvaise connaissance de la réglementation.

Par ailleurs, il est à noter **qu'il n'existe pas actuellement de chiffres indiquant le nombre de travaux de démolition** réalisé chaque année. Certaines démolitions doivent faire l'objet de dépose d'un permis de démolir auprès de la collectivité concernée, d'autres sont intégrées dans les permis de construire lorsqu'il s'agit d'opérations successives avec un même maître d'ouvrage. Les permis de démolir sont exigés dans le cadre de protections particulières de bâtiment ou secteurs, mais aussi lorsque le conseil municipal a instauré cette obligation dans son règlement. Le permis de démolir est un document CERFA N° 13405*03, dans lequel n'est pas demandé explicitement la surface du bâtiment à démolir. L'ensemble des démolitions de bâtiment ne fait pas forcément l'objet de la dépose d'un permis de démolir. Cette obligation est à l'appréciation des collectivités territoriales. L'observatoire des statistiques du Ministère de l'environnement indique dans sa base de données Sit@del2, le nombre de permis de démolir déposés chaque année. En 2014, le nombre de permis de démolir déposés s'élevait à 10 318. Cependant, cette base de données n'indique pas les surfaces concernées par permis de démolir.

Les travaux ciblés par le périmètre réglementaire concernent aussi la réhabilitation lourde. Ces travaux ne faisant pas l'objet de définition réglementaire, le diagnostic déchets est donc laissé à l'appréciation subjective des intervenants concernés.

Conformément aux dispositions de l'article L152-1 du Code de la construction et de l'habitation, les infractions aux dispositions des articles R111-43 à 49 du même code, en particulier les obligations suivantes, peuvent être constatées par tous officiers ou agents de police judiciaire ainsi que par tous les fonctionnaires et agents de l'Etat et des collectivités publiques commissionnés à cet effet par le maire ou le ministre chargé de la construction et de l'habitation suivant l'autorité dont ils relèvent et assermentés:

- Réaliser un diagnostic préalable aux opérations de démolition,
- Transmettre le diagnostic à toute personne physique ou morale appelée à concevoir ou réaliser les travaux de démolition,
- Télédéclarer le formulaire de récolement CERFA 14498.

La constatation de ces infractions peut entraîner l'interruption des travaux (article L152-2 du code de la construction et de l'habitation).

La continuation des travaux est en ce cas punie (emprisonnement de trois mois et amende de 45 000 €, cf. article L152-3 du même code). La méconnaissance des obligations imposées par les articles R111-43 à 49 du code de la construction et de l'habitation est passible de 45 000 euros d'amende (article L152-4 du même code).

¹⁸ Mise en œuvre de l'obligation de télédéclaration du formulaire de récolement CERFA 14498 pour certaines opérations de démolition. ADEME, Rapport Edition 2016 (sur données 2015), A paraître.

6.2.3 Les intervenants du diagnostic déchets

Comme indiqué au §6.3.1, le diagnostic déchets doit être réalisé par un intervenant indépendant des intervenants des travaux, le formulaire de récolement est réalisé par la maîtrise d'ouvrage.

Selon les informations recueillies auprès des partenaires du projet DEMOCLES, la plupart des diagnostics réalisés, le sont par des spécialistes indépendants d'intervenants des chantiers concernés, y compris la MOE.

Le schéma suivant présente les différentes étapes et intervenants de réalisation d'un diagnostic déchets tel que réalisé selon les informations recueillies auprès des partenaires.

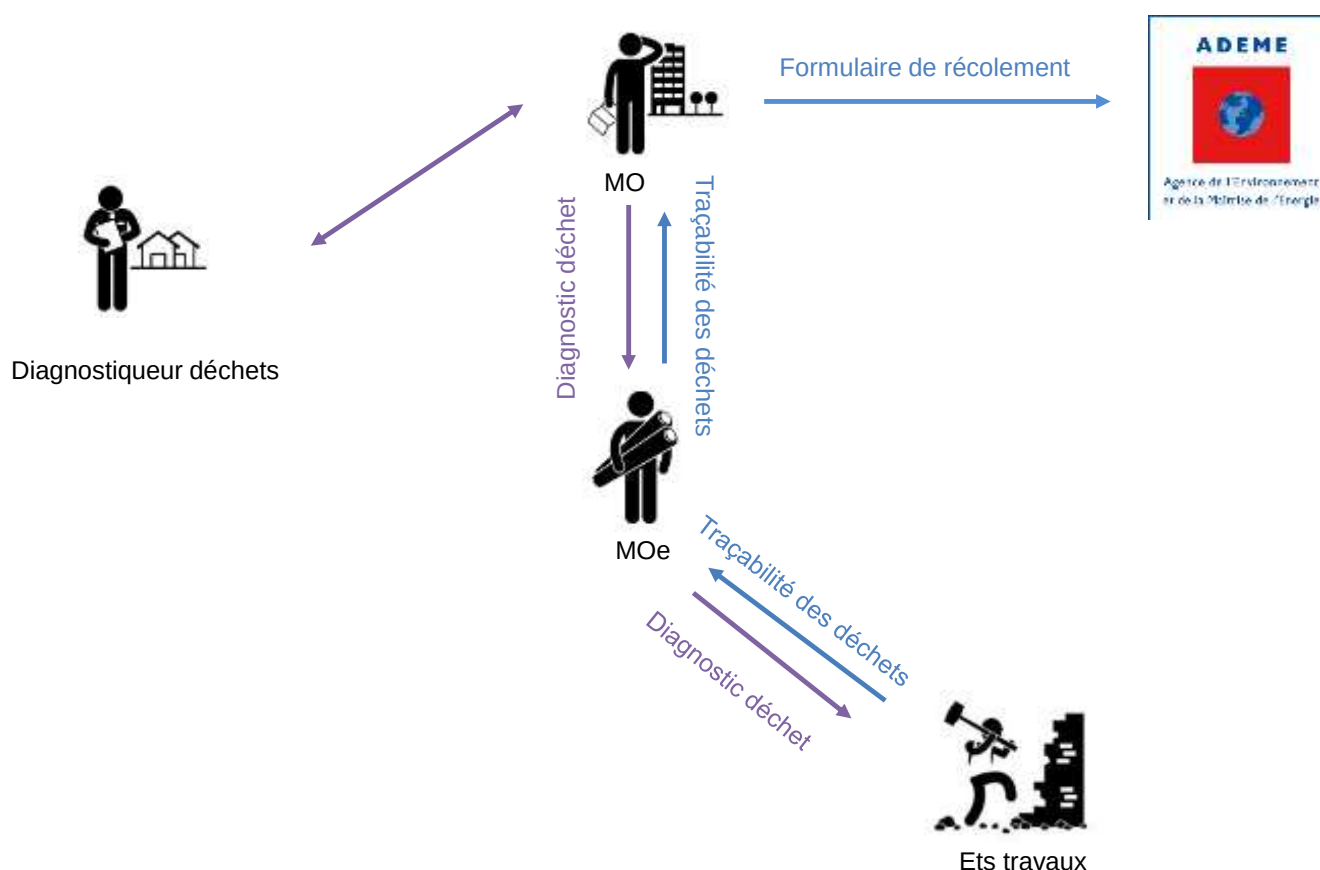


Figure 45 : schéma de réalisation du diagnostic déchets

Dans les faits, **l'impartialité et l'indépendance du diagnostiqueur déchets** se traduit par l'intervention d'un intervenant n'ayant aucun lien non seulement avec la MO ou les entreprises de travaux, mais aussi avec la MOE.

Autant l'indépendance avec la MO et les entreprises de travaux semble pertinente pour les partenaires du projet DEMOCLES, autant l'indépendance avec la maîtrise d'œuvre semble sujette à interprétation.

Dans le cas d'une indépendance totale de l'ensemble des intervenants, telle que présentée dans le schéma ci-dessus, il est à noter que le diagnostiqueur n'intervient pas dans la réalisation de la phase de récolement. Bien que la responsabilité du diagnostiqueur soit engagée, les principes de réalité des chantiers, à savoir la temporalité (réalisation du diagnostic et l'exécution des travaux), les priorités, les événements de chantiers rendent difficiles une analyse qualitative du diagnostic déchets et donc, cas échéant, une remise en question des pratiques professionnelles.

Quelques MO interrogés considèrent qu'il serait préférable de confier la mission du diagnostic déchets au MOE afin de :

- ✓ Responsabiliser les acteurs concernés par la gestion des déchets à commencer par la MOE ;
- ✓ Eviter des ruptures de traçabilité entre le diagnostic et le bilan déchets ;

- ✓ Aborder la question des déchets avec l'ensemble des paramètres à prendre en compte dans la préparation du chantier pour une plus grande efficacité (sécurité, méthodologie de déconstruction, plan d'installation du chantier....).

✓

D'ailleurs, dans 40% des opérations ayant fait l'objet d'un formulaire de récolement télédéclaré sur le site de l'ADEME www.diagnostic-demolition.ademe.fr, c'est le MOE qui a réalisé le diagnostic déchets¹⁹. L'indépendance avec le MOE n'est pas explicitement formulée dans la réglementation. Pour autant, nombre de MO s'interdisent de confier le diagnostic déchets à leur MOE. Une clarification du périmètre réglementaire semble nécessaire.

6.2.4 Analyse des informations requises dans le diagnostic déchets

L'objet de cette section est d'analyser, à partir de données opérationnelles :

- ✓ La nature et la quantité des déchets identifiés et déposés ;
- ✓ Les conseils en matière valorisation et de traitement des déchets ;

6.2.5 Présentation des chantiers analysés

Un document de synthèse d'une douzaine de diagnostic déchets provenant du **Grand Etablissement Public Foncier** (EPF IDF) ont été analysés.

Les données disponibles pour cette analyse sont les synthèses des diagnostics déchets ainsi que les bilans de gestion et destination des déchets établis à l'issue des chantiers concernés.

Le schéma ci-dessous présente les caractéristiques des chantiers concernés.

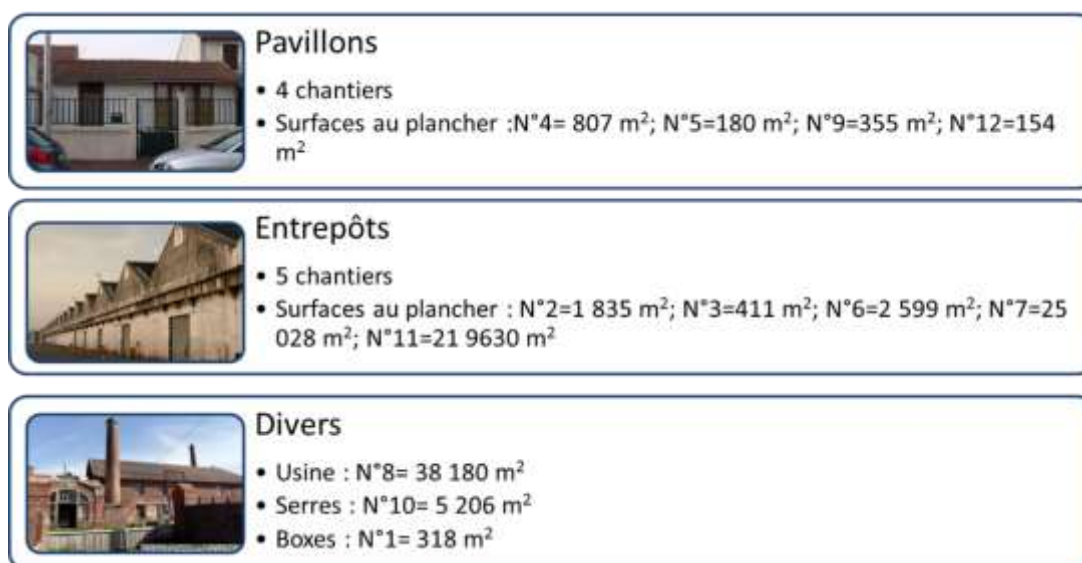


Figure 46 : Présentation des chantiers étudiés - EPF IDF

Certains des chantiers ont une surface de plancher inférieure à celle du périmètre réglementaire du diagnostic déchets. Pour autant, le maître d'ouvrage exige un diagnostic pour l'ensemble de ces chantiers quelle que soit la surface et attribue la réalisation du diagnostic déchets selon la procédure suivante au :

- ✓ Maître d'œuvre attributaire du marché pour les chantiers dont la surface de plancher est inférieure à 1000 m² de surface de plancher ;
- ✓ Diagnostiqueur indépendant de tout intervenant du chantier pour les chantiers dont la surface de plancher est supérieure à 1000 m² ;

¹⁹ Mise en œuvre de l'obligation de télédéclaration du formulaire de récolement CERFA 14498 pour certaines opérations de démolition. ADEME, Rapport Edition 2016 (sur données 2015), A paraître.



Un diagnostic déchets **de la ville de Lyon** a été aussi étudié. Pour ce chantier, les travaux ne sont pas encore réalisés.

12 bâtiments sont concernés par cette démolition, intégrant des bâtiments divers tels que des ateliers, des logements, garages, restaurant.

Pour ce chantier, l'analyse s'est portée sur la structure générale du document et plus particulièrement sur les conseils alloués à la gestion des déchets.

Les outils utilisés dans les différents diagnostics étudiés sont basés sur les outils développés par l'ADEME²⁰.

Le Grand Etablissement Public Foncier est un opérateur public foncier au service des collectivités franciliennes. EPF a pour missions de procéder à toutes acquisitions foncières brutes, de réaliser les opérations nécessaires permettant de rendre le terrain constructible (démolition des bâtiments incluse) et d'accompagner les collectivités dans les opérations de construction des logements sociaux.

Le service construction **de la ville de Lyon** a pour objet d'entretenir le patrimoine immobilier existant mais aussi de participer aux programmes immobiliers de la collectivité (acquisition de terrain, préparation de terrain y compris la démolition des bâtiments), construction des programmes.

6.2.6 Analyse de l'inventaire des matériaux

Ainsi qu'expliqué au §6.3.1, le premier objet du diagnostic déchets tel que défini par la réglementation est de réaliser une projection quantitative et qualitative des déchets potentiellement produits dans la phase réalisation des travaux de démolition.

Analyse quantitative

Les graphiques suivants présentent une comparaison entre l'estimation de la production des déchets en phase diagnostic (en gris sur les graphiques) et la production réelle des déchets en phase réalisation des travaux de démolition (courbe en couleur sur les graphiques ci-dessous).

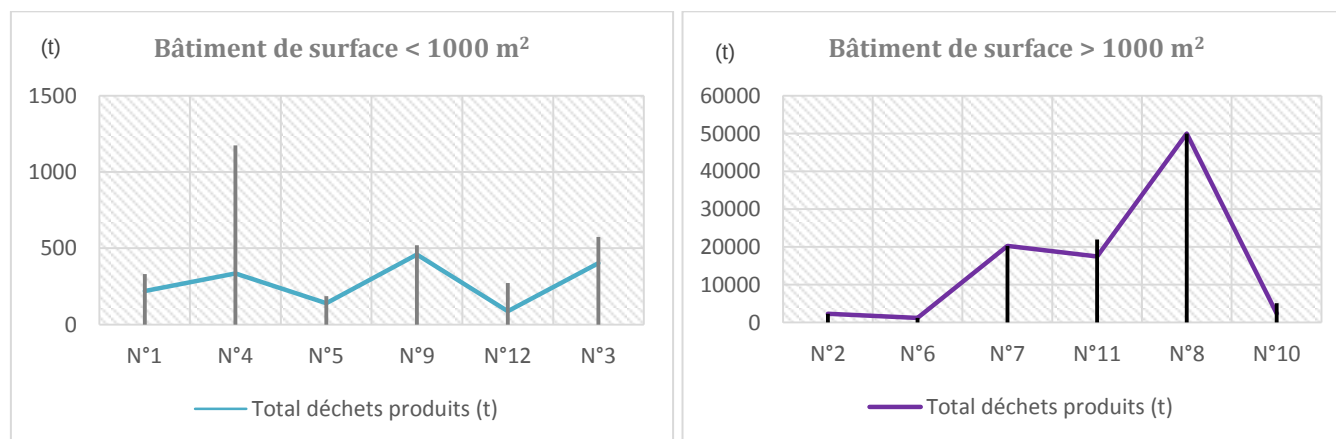


Figure 47 : Comparaison production de déchets diagnostic et réalisé

Concernant les bâtiments de surface inférieure à 1000 m², les différences entre l'estimé de la phase diagnostic déchets et le réel produit dans la phase réalisation du chantier sont relativement **significatives**. Les chantiers sont des démolitions de bâtiments divers tels des pavillons (chantiers N° 4, 5, 9 et 12), des boxes (N°1) et un entrepôt (N°3). Pour la majorité des chantiers étudiés, le **prévisionnel du diagnostic déchets est surestimé** par rapport au réalisé, allant d'un minimum de quantité surévaluée de 12% pour le chantier N°9 et 72 % pour le chantier N°4.

²⁰ <http://optigede.ademe.fr/dechets-batiment-outils-maitres-ouvrage>
<http://www.diagademe.fr/diagademe/vues/accueil/documentation.jsf>

Concernant les bâtiments de surface supérieure à 1000 m², les différences sont **moins manifestes**. Les chantiers de démolitions des entrepôts N°6 et 7 ou celui de l'usine (N°8) ont une différence de moins de 5 %. Cependant, la démolition de l'entrepôt N°2 a un diagnostic qui surestime de 24 % la production de déchets. Les diagnostics de l'entrepôt N°11 et de la serre (N°10) ont sous-estimé la production de déchets à hauteur respective d'au moins 20%.

Seuls 3 chantiers sur 10 ont disposé d'un diagnostic permettant d'évaluer précisément la production globale des déchets.

Les différences identifiées dans les bâtiments de surface inférieure à 1000 m², peut s'expliquer par le fait que les moyens alloués à la maîtrise d'œuvre dans la réalisation d'un diagnostic déchets sont moins importants que dans le cadre des diagnostics de bâtiments de surface supérieure à 1000 m² (temps de diagnostic, niveau d'exigences...). Les bâtiments concernés sont de nature très spécifique, comme les pavillons, pour lesquels :

- ✓ Il n'existe pas ou peu de données de référence ;
- ✓ La nature de matériaux de structure et de 2nd œuvre étant très variée, une évaluation peut s'avérer plus difficile ;

Pour les bâtiments de surface supérieure à 1000 m², les raisons conduisant aux erreurs d'estimation sont plus difficiles à appréhender. Cette différence peut s'expliquer en partie par les unités utilisées pour évaluer les quantités de déchets produits et les règles de conversion en tonnage. En effet, en fonction de la nature des matériaux identifiés, les unités de mesure utilisées dans les diagnostics sont des m², m³ ou ml.

Analyse comparative

Une analyse des typologies de déchets identifiés en phase diagnostic et réellement déposés en phase de travaux n'est pas possible du fait de l'évacuation des déchets en mélange.

Pour autant, il est possible d'analyser les types de déchets diagnostiqués au regard des déchets identifiés lors des chantiers test réalisés dans le cadre du projet DEMOCLES. Le graphique suivant présente **le nombre de DND identifiés** sur les chantiers étudiés (point bleu : bâtiment de surface inférieure à 1000 m² ; point violet : bâtiment de surface supérieure à 1000 m²). Ces données sont comparées au nombre moyen de DND identifiés dans les chantiers en milieu non occupé (ligne verte sur le graphique). Cette comparaison requiert deux points d'attention :

- ✓ La nature des travaux comparée est sensiblement différente (démolition versus curage en milieu non occupé)
- ✓ La nature des bâtiments (entrepôts, usines, serres versus logements et hôtels).

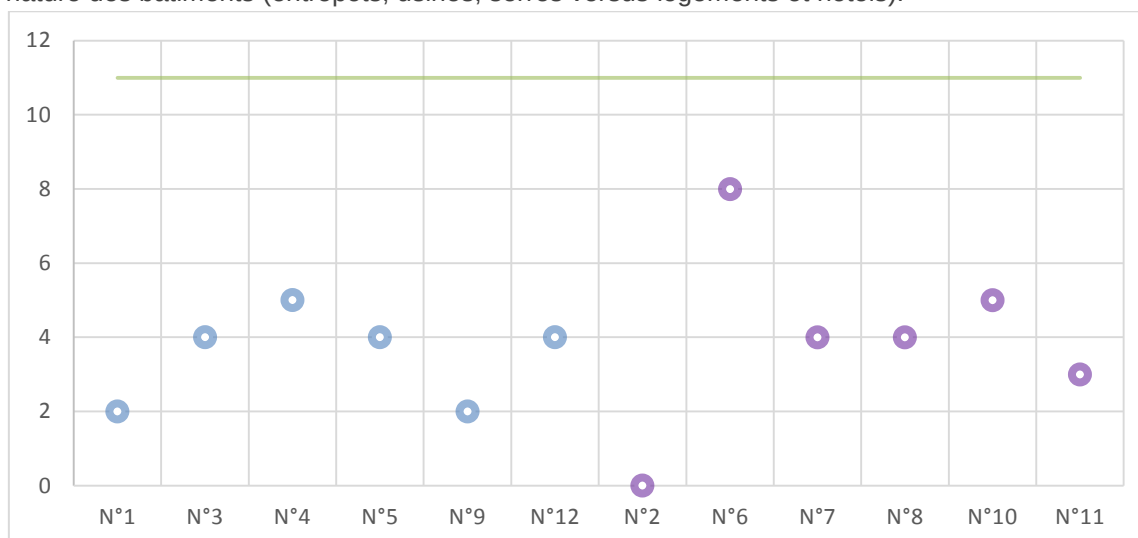


Figure 48 : graphique d'analyse du nombre de DND diagnostiqués

Il semble que les diagnostics étudiés sous-estiment la production de DND sur le plan qualitatif. Cependant, il convient de rappeler que cette étude est basée uniquement sur les synthèses des diagnostics. Par ailleurs, la proportion de nature de DND diagnostiqués se situe dans des proportions comparables entre les bâtiments d'une surface supérieure à 1000 m² et ceux dont la surface est inférieure à 1000 m².

Bien que la nature intrinsèque des bâtiments étudiés (en dehors des boxes N°1 et des serres N°10), soit différente des bâtiments étudiés dans le cadre des chantiers test, il est probable d'envisager que dans les faits, un nombre plus important de typologie de DND sont présents dans ces bâtiments. Pour le chantier N°2, le diagnostic déchet a identifié uniquement les inertes composant la structure.

Les inventaires de déchets dangereux corroborent les manquements relevés pour les DND. Un seul diagnostic a identifié des sources lumineuses. Aucun, n'a identifié des DEEE Pro ainsi que d'autres catégories de DD potentiellement présents dans les bâtiments (exception faite du plomb et de l'amiante).

Les EPF précisent que les bâtiments à démolir sont inoccupés pendant un certain temps et peuvent, dans cet intervalle, faire l'objet de pillage (câbles électriques, DEEE pro, ferraille et métaux...). Pour autant, ces conditions particulières ne peuvent expliquer l'absence de Déchets Dangereux dans les diagnostics.

6.2.7 Les conseils en matière de filières de valorisation

Le second volet du diagnostic déchets consiste en une évaluation du potentiel de valorisation ou traitement des déchets identifiés. L'analyse de cette section se base sur deux diagnostics complets.

Le tableau suivant identifie les différents éléments constatés à la lecture des diagnostics déchets.

Phase	Informations requises suivant la réglementation	Constats	Exemples
Préconisation des filières	Indiquer : -Nature et volume réemploi ; -Nature et volume valorisé et/ou traité	Sémantique des filières non respectée	-Emploi de CET classe 2 au lieu ISDND
		Filières non opérationnelles à date	-Recyclage de mousse calorifuge -Recyclage des laines minérales
		Filières non opérationnelles sur le territoire	-Valorisation du plâtre avec complexe isolant
		Filières « non existantes »	-Réemploi du PVC
		Filières non précises	- Valorisation après tri des DEEE
		Déchets identifiés mais sans proposition de filière	

Tableau 6 : synthèse de l'analyse des diagnostics déchets en matière de conseil en filières de valorisation

Cette étude est basée uniquement sur deux diagnostics déchets. Pour autant, elle montre qu'il y a un déficit de connaissance non seulement des filières de valorisation/traitement mais aussi de la sémantique de base relative à la gestion des déchets.

Cette phase du diagnostic déchets a pour objet de donner des critères de choix, permettant de fixer des objectifs en matière de valorisation des déchets pour les entreprises de travaux et de donner des moyens adéquats.

Pour ces deux diagnostics, il semble difficile de :

- ✓ Etablir un prévisionnel de valorisation ;
- ✓ Etablir un prévisionnel budgétaire adapté ;
- ✓ Prévoir une zone de stockage adaptée dans le plan d'installation du chantier ;
- ✓ Prévoir les modalités de coltinage des déchets (de la zone de dépose vers la zone d'évacuation finale) ;
- ✓ Avoir un regard critique sur les propositions des entreprises de travaux dans la phase de consultation des entreprises ;

6.2.8 Le récolement

Ainsi qu'expliqué dans le §6.3.1, le récolement a pour vocation d'établir un bilan de la gestion des déchets issus du chantier et de préciser les destinations et les filières de valorisation des déchets. Pour cette analyse, seule la synthèse des moyens d'évacuation a été étudiée. Cependant, cette dernière donne les informations requises pour le formulaire de récolement.

Le tableau ci-dessous indique, l'organisation de l'évacuation des déchets des chantiers des EPF IDF

	Bâtiment de surface inférieure à 1000 m ²						Bâtiment de surface supérieure à 1000 m ²					
	B	P	P	P	P	E	E	E	E	E	U	S
	1	4	5	9	12	3	2	6	7	11	8	10
Gravats												
DND												
Ferraille												
Béton												
Bois												
Plâtre												
Néons												
DEEE												
Autre DD												

B = Boxes ; P= Pavillons ; E = Entrepôt ; S = Serres ; U = Usine

Tableau 7 : Organisation de l'évacuation des déchets des chantiers EPF IDF

8 chantiers sur les 12 étudiés ont mis en place **un tri d'un maximum de 4 flux**. Ces 4 flux évacués concernent les gravats, les DND en mélange, la ferraille et le béton. Aucune mention ne permet de qualifier la notion de gravats.

Les **4 autres chantiers** ont mis en place une évacuation des déchets incluant **un minimum de 5 flux** (gravats, béton, DND, ferraille, bois), auxquels s'ajoutent pour deux chantiers des DD et des tubes fluos.

A priori, la surface de bâtiment à démolir n'influe pas vraiment sur le nombre de flux de déchets triés à l'issue du chantier. Il est par ailleurs intéressant de constater que les organisations proposées sont relativement similaires aux chantiers test décrites au §3.3.1.

Seuls 2 chantiers sur les 12 ont mis en place une évacuation spécifique de Déchets Dangereux (Néons, DEEE Pro et autres DD). Cette observation pose la question d'un suivi spécifique de ces déchets tel que le définit la réglementation. Bien que ces bâtiments inoccupés avant les travaux de démolition puissent faire l'objet d'un pillage, il semble peu probable, dans les faits, qu'aucun déchet dangereux ne soit présent sur les sites. Le chantier de démolition des serres est aussi un exemple intéressant en termes de gestion des déchets et de destination des déchets. Le bâtiment est composé d'une grande partie de verre, ce dernier n'apparaît pas dans les flux évacués. Il est possible d'envisager que le verre soit évacué dans la benne DND en mélange, ce qui n'est pas la filière la plus adaptée à la nature inerte de ce déchet, et sur le plan économique.

Pour résumer, le formulaire de récolement de ces chantiers n'a intégré au mieux que la destination et le mode de valorisation pour les déchets triés. Concernant les déchets en mélange (DND ou gravats), seul le centre de tri peut être mentionné, avec des indications générales des performances de valorisation du centre de tri. Ces constatations rejoignent les remarques évoquées dans le §3.3.2 relatifs aux taux de valorisation.

6.2.9 Les compétences requises des diagnostics déchets

Les échanges avec les différents partenaires du projet DEMOCLES montrent qu'il est difficile d'établir un « portrait-robot » des formations et compétences des diagnostiqueurs déchets. Les formations initiales conduisant à ces métiers sont très diverses. Deux catégories de diagnostiqueurs ont été identifiées :

- ✓ Les spécialistes des structures de bâtiment ;
- ✓ Les spécialistes de la gestion des déchets ;

La réalisation du diagnostic déchets nécessite effectivement une connaissance en matière de gestion de déchets, d'identification des matériaux et aussi en matière de structure afin d'assurer la sécurité de la déconstruction du bâtiment. L'obtention de cette double compétence ne semble pas intégrée aux différentes formations initiales concernées.

Cette observation est corroborée par les exigences demandées pour l'obtention de **la qualification** des diagnostiqueurs avant démolition. Bien que non obligatoire, les diagnostiqueurs déchets avant démolition peuvent faire l'objet d'une qualification professionnelle. L'OPQIBI a développé une qualification N°1907 et nommée « Diagnostic portant sur la gestion des déchets issus de la déconstruction de bâtiment ». L'OPQTECC a aussi développé une qualification spécifique 2.3.1, intitulée « établissement du diagnostic déchets des bâtiments avant démolition partielle ou totale ».

La qualification professionnelle atteste des compétences et du professionnalisme d'une entreprise et a pour principal objectif d'aider les acheteurs dans leur recherche et sélection des acteurs. La qualification est reconnue par le Code des Marchés Publics, qui cite expressément les certificats de qualification comme preuves de compétence des candidats aux marchés pouvant être demandées voire exigées par les maîtres d'ouvrage (Art 45 - Décret n° 2006-975 du 1^{er} août 2006). L'OPQIBI demande à ce que les postulants à la qualification aient des connaissances en structure de bâtiment et sur la nature physico-chimique des matériaux. La connaissance en matière de réglementation des déchets ou de filières de valorisation n'est pas requise pour l'obtention de la qualification.

Une **formation professionnelle** a été identifiée, dispensée par l'UNTEC. L'intitulé de cette formation est « Déconstruction de bâtiment et diagnostic, gestion et valorisation des déchets » MIS09. Le programme intègre la réglementation relative aux déchets, le tri sélectif, le calcul des quantités de déchets, les modalités de déconstruction. Cette formation est exclusivement réservée aux membres de l'UNTEC.

6.2.10 Synthèse des recommandations relatives aux diagnostics déchets

Concernant la mise en œuvre des diagnostics déchets tels que définis dans la réglementation, peu de chiffres sont actuellement disponibles. En effet, l'obtention du permis de démolir n'est pas conditionnée à la mise en œuvre d'un diagnostic déchets.

De plus, il n'existe pas au niveau national de chiffres permettant d'établir le nombre et les surfaces de chantiers de démolition concernés. Les travaux du projet DEMOCLES **recommandent** d'étudier la possibilité **de mettre en œuvre des statistiques** permettant de connaître le nombre de chantiers et les surfaces concernées par les travaux de démolition, à partir de la base de données Sit@del 2, de l'observatoire des statistiques du Ministère de l'environnement.

Par ailleurs cette réglementation induit **deux interprétations, préjudiciables** pour une mise en œuvre effective. La première est la notion **de réhabilitation lourde**, qui ne dispose pas de définition réglementaire, induisant une subjectivité quant au périmètre des travaux concernés par ce dispositif réglementaire. La seconde est l'attribution du diagnostic déchets à un acteur indépendant. Les échanges avec les partenaires ont montré que cette indépendance pose question. L'entreprise est-elle indépendante de tous les intervenants ou la MOE peut-elle réaliser ce diagnostic ?

L'analyse de la dizaine de diagnostics déchets est basée sur des synthèses. Une analyse plus complète permettrait d'établir des axes d'amélioration (si nécessaires) **tant sur l'évaluation de la nature et des quantités de déchets** générés que sur **les conseils en matière de valorisation** des déchets.

L'une des premières explications réside **dans la formation des diagnostiqueurs déchets**, devant disposer de la double compétence en structure des bâtiments et en gestion des déchets. Les formations initiales de ces acteurs sont assez diverses. Une seule formation professionnelle réservée aux adhérents de l'UNTEC a été identifiée. Un travail d'intégration dans les formations initiales des acteurs concernés sera nécessaire pour permettre une amélioration du diagnostic déchets. La qualification professionnelle a été identifiée comme un levier intéressant, à partir du moment où cette dernière exige des compétences en matière de gestion des déchets.

Les partenaires du projet DEMOCLES **partagent la conviction que le diagnostic déchets est un outil potentiellement utile** en matière de gestion des déchets. Au-delà des problématiques de connaissance du dispositif réglementaire et des compétences inhérentes à la réalisation d'un diagnostic fiable, cet outil semble avoir des faiblesses dans mode opératoire. Les partenaires **recommandent** de réaliser **une étude d'impact** de ce dispositif intégrant, en sus de la méthodologie, une analyse de l'incidence économique de la mise en œuvre de cet outil et une évaluation de la pertinence de cet outil sur l'ensemble des phases du chantier. Par ailleurs, il serait intéressant d'inclure dans cette étude d'impact la possibilité d'étendre cette réglementation à d'autres catégories de travaux (réhabilitation en milieu non occupé, semi-occupé).

6.3 Outils de pilotage des déchets : SOGED ?

Des besoins en matière de suivi des déchets sur l'ensemble des phases de travaux, ont conduit les partenaires à réfléchir à la mise en œuvre d'un outil de pilotage.

Les propositions d'amélioration du mode opératoire doivent tenir compte des préalables suivants :

- **La sécurisation juridique** : les outils proposés / modalités d'organisations doivent impérativement tenir compte de la réglementation en vigueur ;
- **La maîtrise des coûts** : il est important de veiller à ce que les outils / modalités d'organisation ne créent pas des exigences supplémentaires en matière de compétences professionnelles ou modalités opérationnelles non transposables sur le terrain,
- **Une interactivité entre les acteurs** : les outils proposés doivent permettre une répartition équitable et conforme à la réglementation de la responsabilité relative à la gestion des déchets entre tous les intervenants. Les recommandations doivent donc intégrer la notion de gestion collaborative entre les acteurs.

Le SOGED (Schéma d'Organisation de Gestion et d'Élimination des Déchets) a donc été identifié comme un outil potentiel de pilotage de gestion des déchets de chantier.

6.3.1 Définition du SOGED

Le SOGED doit aborder de manière détaillée les points listés ci-dessous²¹ :

- Les méthodes de prévention de la production de déchets ;
- Les méthodes de non mélange des déchets sur chantier ;
- Les filières de valorisation / élimination des déchets produits ;
- Les moyens de contrôle et de traçabilité des déchets ;
- Les moyens humains (réfèrent et formation) ;

Il appartient au maître d'œuvre de demander aux entreprises de travaux de proposer un SOGED dans leur offre, à partir d'un cadre préétabli par le MOE dans le DCE. Ce cadre reprend les mesures sur lesquelles une réponse précise est attendue de la part des entreprises de travaux.

Par ailleurs, le SOGED, en fonction des chantiers, peut intégrer des informations relatives à la gestion des autres nuisances telles que le rejet de l'air, la protection des sols, eau, végétation, consommation énergétique, consommation d'eau, bruit et vibration.....

Ex de tableau de SOGED

TYPE DE DÉCHETS	QUANTITÉ ESTIMÉE °	FILIÈRE DE GESTION °°°	TYPE DE TRAITEMENT	MOYENS UTILISÉS	JUSTIFICATIF Moyens de contrôle et de traçabilité
<i>Précisez la nature des déchets que vous avez décidé de trier et ceux qui seront gérés en mélange</i>	<i>Évaluez les quantités de déchets de votre chantier</i>	<i>Indiquez les coordonnées des filières</i>	<i>Précisez le devenir des déchets</i>	<i>Précisez le matériel utilisé</i>	<i>Indique quel justificatif vous pouvez produire concernant le dispositif mis en place</i>
Exemple : déchets inertes	300 m ³	Concassage sur site	Utilisation sur place une fois concassés / criblés	Type et puissance du concasseur, crible, etc.	Tonnage concassé sur le site (n° compteur)

Tableau 8 : Exemple de tableau de synthèse du SOGED

²¹ <http://optigede.ademe.fr/dechets-batiment-outils-entreprises>

6.3.1 Le SOGED dans la pratique

Le SOGED est un outil connu des acteurs du bâtiment. Un des chantiers test a exigé un SOGED.

Les échanges avec les différents partenaires du projet DEMOCLES – MO, MOE et entreprises de travaux – montrent que cet outil est perçu comme un outil engageant pour l'entreprise de travaux en termes de gestion responsable des déchets.

Cependant, dans les faits, cet outil ne semble pas complètement optimal pour garantir une gestion efficace des déchets.

Dans les DCE et CCTP

Le SOGED est demandé dans les DCE travaux. Les entreprises de travaux exposent les méthodologies qui vont être engagées et les filières choisies. Elles s'engagent ainsi pour répondre aux exigences du CCTP. Comme évoqué au §6.1.3, il est constaté que les CCTP disposent de peu d'informations nécessaires à la compréhension des enjeux vis-à-vis de la gestion des déchets, comme l'inventaire des déchets à déposer et des objectifs identifiés en matière de valorisation. Il apparaît que les demandes exprimées par la MOE dans les documents de consultation se limitent parfois à la proposition du modèle « type » de SOGED sur lequel l'entrepreneur doit proposer des solutions de gestion respectueuses de la réglementation et de l'environnement, par l'intermédiaire du SOGED.

Exemple de libellés de SOGED dans CCTP :

3.6 – SCHEMA D'ORGANISATION DE LA GESTION ET ELIMINATION DES DECHETS : SOGED

Il sera demandé à l'entreprise d'établir un SOGED ainsi qu'un bordereau permettant la traçabilité des déchets du chantier, l'enlèvement et le transport de ceux-ci vers des sites agréés ou plateforme de recyclage.

5.4 – LIEU DE DEPOT

En l'absence d'indication du Maître d'Ouvrage, l'Entrepreneur évacuera les matériaux en excès à sa décharge ou une décharge agréée (voir SOGED).

Figure 49 : exemple de libellé de SOGED dans DCE

Cet exemple souligne la contradiction des exigences dans un même DCE. D'un côté les exigences d'un SOGED, de l'autre l'utilisation de terme « Décharge » pour l'évacuation des déchets. Il illustre la difficulté d'avoir une vision claire des objectifs visés par la MO en matière de gestion des déchets.

Dans les propositions d'offre des entreprises de travaux

Les entreprises de travaux, à la remise de leur offre, complètent le cadre du SOGED en indiquant les quantités et la nature des matériaux qu'elles prévoient d'évacuer. Dans ce document, dont la mise au point interviendra pendant la période de préparation, sont définis :

- Les méthodes qui seront employées pour ne pas mélanger les différents déchets ;
- Les centres de stockage et/ou centres de regroupement et/ou unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets conformément à réglementation ;
- Les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qui seront mis en œuvre pendant les travaux.

Dans les cas de travaux de curage et / ou démolition, force est de constater que les entreprises de travaux présentent un SOGED « type », parfois non adapté au chantier, présentant des informations non détaillées.

Dans la phase d'analyse des offres

Le SOGED doit être une pièce des marchés permettant de différencier les offres. Les critères techniques, dont le SOGED, peuvent rentrer en compte. Il est difficile d'apprécier le poids du SOGED dans l'attribution des travaux, les critères de sécurité peuvent être considérés comme plus importants. Par ailleurs, une majorité des offres sont appréciées sur les critères de notation majoritairement économiques.

Les MO et MOE peuvent aussi intégrer une note environnementale dans les critères d'attribution. Cependant, l'utilisation de cette note est peu répandue dans l'analyse des offres.

Dans la phase de préparation des travaux

Cette phase est consacrée à la finalisation des conditions d'organisation des travaux. La validation du SOGED par le MOE en fait partie.

Cependant, dans les faits, les curages doivent se réaliser dans des délais très courts, de fait, les temps de préparation du curage aussi. Les priorités se cristallisent en règles générales vers les questions de sécurité et de gestion des nuisances, rarement vers les questions liées à la gestion des déchets.

Dans la phase de réalisation des travaux

Un seul chantier test du projet DEMOCLES a mis en place un SOGED. Pour autant, dans la phase de travaux, ce document n'a pas été suivi. A priori il n'a pas été évoqué pendant les réunions de chantier, selon les informations recueillies auprès des partenaires.

Bien que cet exemple se base sur un seul chantier, il semble selon les partenaires du projet DEMOCLES que le SOGED ne soit pas forcément suivi en phase réalisation chantiers, considéré comme une charge administrative supplémentaire et souvent non prioritaire. Au fur et à mesure de l'avancement du chantier, d'autres priorités sont à prendre en considération, reléguant les questions relatives à la gestion des déchets au second plan.

6.3.2 Synthèse des éléments SOGED

Le SOGED semble dans la théorie correspondre aux besoins des chantiers en termes d'outil de pilotage des déchets. Cependant, dans les faits, **son usage** ne semble pas suffisamment cadré par la MOE et ce dès la phase d'écriture des DCE et CCTP. En effet, la nature et la quantité des déchets potentiellement produits, ne sont pas forcément estimés par la MOE. Il en est de même pour l'estimation du potentiel de valorisation. Quant aux entreprises de travaux, ce document est considéré comme un document supplémentaire. Les indications précisées dans ce document restent généralement non adaptées au chantier concerné.

Le SOGED, de par son utilisation actuelle illustre bien la responsabilité en matière de gestion des déchets portée uniquement par les entreprises de travaux. Le SOGED est perçu comme un outil visant plus à rassurer la MO sur la gestion des déchets, mais pas comme un véritable outil de pilotage. L'exemple du chantier test du projet DEMOCLES, ayant demandé un SOGED mais non suivi en phase réalisation en est une bonne illustration.

Force est de constater que les modalités d'utilisation du SOGED entre acteurs (MOA, MOE, entreprise, Coordinateur SPS) et dans le processus d'une opération, qui sont précisées dans le guide ADEME « prévenir et gérer les déchets de chantier » reste inconnue de ses utilisateurs. La trame de SOGED mise à disposition sur Internet est perçue (à tort) comme un document autonome, « prêt à l'emploi ».

Au-delà d'une problématique d'utilisation de l'outil, il reste que le SOGED est un document supplémentaire parmi les autres documents de gestion des déchets, tels que :

- Le registre de déchets et BSDD (documents réglementaires),
- Le diagnostic déchets (si chantier concerné),
- Le bilan déchets (parfois demandé)

Si les partenaires du projet DEMOCLES s'accordent à penser que cet outil peut être considéré comme un outil pertinent, son usage doit tenir compte d'une simplification de la gestion administrative des déchets. Il doit, aussi, favoriser les échanges d'informations entre les différents intervenants en particulier entre la MOE et les entreprises de travaux. Les partenaires du projet DEMOCES le considèrent comme étant insuffisamment collaboratif.

Les premières pistes de réflexion, issues des travaux, concernant l'amélioration du SOGED sont décrites ci-dessous :

- Document technique (pré-rempli) transmis dans DCE et CCTP intégrant :
 - L'estimation de la nature et la quantité des déchets (et diagnostic déchets si existant) ;
 - Le potentiel de valorisation ;
- L'entreprise de travaux répond sur la base des indications du document et des informations relevées lors de la visite préalable. Elle propose une organisation adaptée, des filières de valorisation conformes et des variantes aux éléments fournis par la MOE si nécessaire.
- Lors de la phase de préparation des travaux, cet outil est validé par les deux parties et devient contractuel.
- Il est suivi dans la phase de réalisation et constitue le registre de déchets (et le formulaire de récolement si requis) en phase de restitution des travaux.

NB : les 3 premières pistes figurent dans les modalités d'utilisation du SOGED dans le guide ADEME précité. Il conviendrait donc de proposer un document unique comportant la trame et le mode d'emploi, à la manière du SOSED²² utilisé dans les Travaux Publics.

L'idée de la dernière piste est de regrouper la totalité des données liées à la gestion des déchets sur un seul document, les données étant actuellement dispersées entre les éventuels diagnostics, DCE, CCTP, bilan déchets, registre, formulaire de récolement.

6.4 Synthèse des travaux de la maîtrise d'ouvrage – maîtrise d'œuvre

Les travaux du GT MO/MOE du projet DEMOCLES ont mis en exergue un certain nombre de constats et de recommandations visant à améliorer la gestion des déchets des chantiers du bâtiment.

Notion de responsabilité

Bien que définie dans le code de l'environnement, force est de constater que **la notion de responsabilité** au sens juridique n'est pas, soit connue de la part de la MO et de la MOE, soit comprise. En effet, les travaux ont démontré que dans les faits, cette responsabilité est portée uniquement par les entreprises de travaux, induisant ainsi :

- **Une insécurité juridique** pour l'ensemble de la chaîne des acteurs ;
- **Des coûts de travaux**, parfois plus estimés sur des notions de couverture de risques que sur les véritables coûts de curage et de démolition en tant que tels ;
- Une gestion des déchets et de leur potentiel de valorisation non discutées et partagées par les différents acteurs concernés ;

Il convient donc de définir une stratégie de communication / formation relative à la responsabilité des déchets à destination des MO, MOE et entreprises de travaux. Il convient de permettre à chacun des intervenants de comprendre son périmètre de responsabilité et les actions en conséquence à mettre en œuvre.

Le MO doit devenir sachant, c'est-à-dire conscient de sa responsabilité vis-à-vis de la gestion des déchets générés dans les chantiers de démolition/curage. Il doit donc mandater clairement le MOE et le responsabiliser quant à la gestion des déchets.

Le MOE doit connaître les dispositifs réglementaires et les mettre en œuvre (identification de la nature et quantité de déchets, identification du potentiel de valorisation).

Les entreprises de travaux se doivent de connaître non seulement la réglementation, mais aussi les filières de valorisation associées, permettant de proposer des solutions les plus adaptées à chaque chantier.

Les gestionnaires de déchets doivent proposer des services adaptés aux conditions de chantiers et aux caractéristiques des déchets, intégrant des conditions de reprise et les indications des filières en aval utilisées.

²² <http://www.excedents-chantier.fntp.fr/Documentation.aspx>

Le schéma suivant résume les actions à mener par les différents intervenants.

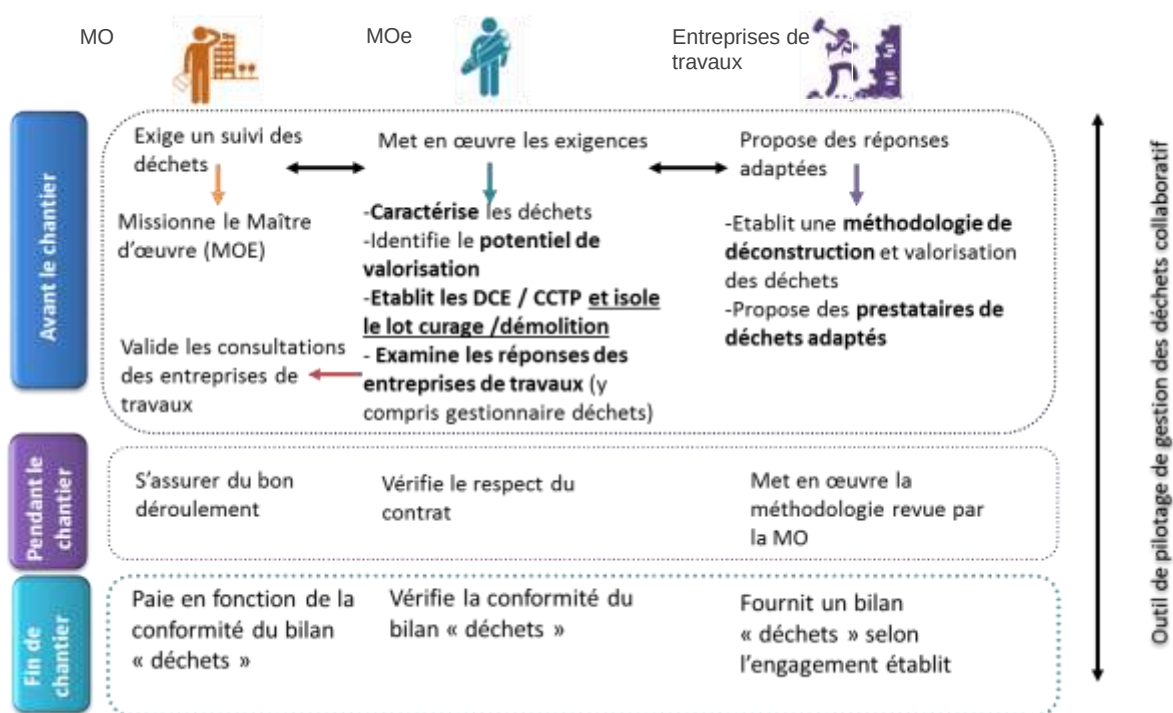


Figure 50 : Définition du rôle des intervenants

Pour autant, il est indispensable de créer des échanges, en particulier entre la MOE et les entreprises de travaux, afin de trouver le meilleur compromis, permettant non seulement de mieux valoriser les déchets mais de réaliser ces travaux dans des conditions technico-économiques acceptables pour l'ensemble des parties.

Outil de pilotage de gestion des déchets

Pour favoriser ces échanges et sécuriser sur le plan juridique les acteurs, un outil de pilotage de gestion des déchets est nécessaire.

Le SOGED a été identifié comme un outil de pilotage potentiel. Pour autant, une analyse de cet outil montre que ce dernier n'est pas forcément bien utilisé actuellement, considéré, souvent, comme un document administratif supplémentaire.

Pour en faire un véritable outil de pilotage efficace, il ne convient pas seulement de l'utiliser tel que défini actuellement, mais aussi d'y apporter quelques modifications permettant d'en faire un document regroupant l'ensemble des éléments de gestion des déchets. En effet, aujourd'hui ces différents éléments sont dispersés dans différents documents (DCE, CCTP, registre de déchets, Diagnostics déchets, SOGED....) ne favorisant pas la compréhension de l'ensemble des éléments, et des objectifs, ainsi qu'un suivi simplifié des déchets.

Un travail complémentaire doit donc être réalisé afin d'élaborer un outil pertinent mais aussi de le tester auprès des acteurs de terrain et sur des chantiers test afin d'en valider le caractère opérationnel.

Les compétences requises

Une mise en place efficiente de la gestion des déchets sur les chantiers de curage / démolition ne pourra être possible sans une montée **en compétence de la MOE**.

Les travaux ont montré que la MOE ne dispose pas suffisamment de connaissances dans le domaine permettant d'avoir un avis « critique et objectif » sur les solutions proposées en matière de gestion des déchets. Des compétences sont donc requises dans les domaines suivants :

- Réglementations déchets ;
- Conditions de reprise des filières de valorisation (non mélange, conditionnement.....)
- Nature des matériaux / équipements Vs Déchets.

La MOE regroupe un certain nombre d'acteurs différents allant de l'architecte, au bureau d'études, ou encore à l'économiste du bâtiment. Les formations initiales sont donc diverses et variées. La plupart semble ne pas disposer de modules spécifiques à la gestion des déchets. Une étude complémentaire est donc nécessaire afin d'étudier et de proposer des axes d'amélioration en matière de formation.

La qualification a été identifiée comme un levier intéressant en termes de montée en compétence. L'exemple des diagnostiqueurs déchets est intéressant, l'obtention d'une qualification étant en majorité conditionnée à des connaissances de la structure des bâtiments et moins à des connaissances en matière de gestion des déchets. Une réflexion est donc nécessaire afin de cibler au mieux les compétences requises pour ces acteurs permettant un juste équilibre entre sécurité et gestion des déchets.

Le cas du diagnostic déchets

L'étude des différents diagnostics déchets a révélé les limites de ce dispositif réglementaire. Au-delà du fait qu'il est difficile de juger de son respect sur l'ensemble des chantiers concernés, les diagnostics étudiés ont illustré le déficit de connaissance des diagnostiqueurs tant sur l'identification quantitative et qualitative, que sur les propositions des filières de valorisation adaptées et opérationnelles.

Au-delà d'une problématique de compétences (expliquée précédemment), cet outil semble trouver aussi ses limites dans son dispositif propre. Une étude d'impact, incluant une analyse économique, est donc nécessaire pour évaluer le potentiel, et d'établir des recommandations nécessaires pour améliorer ce dispositif.

7 Synthèses des recommandations

Le tableau suivant résume l'ensemble des recommandations issues du projet DEMOCLES, telles que validées au fur et à mesure des travaux.

Thématique	Objectifs	Moyens	Cibles
Filières de valorisation	-Partage des connaissances des filières de valorisation et des conditions de reprise des déchets ; -Compléter les répertoires des collecteurs et sites locaux de gestion des déchets avec les données relatives aux filières qu'ils utilisent ; -Promotion du non-mélange des déchets ;	-Hébergement des données dans l'application « Déchets » de la FFB -Mise en ligne de la cartographie des filières sur OPTIGEDE	-MO privée et publique -MOE (Economiste, bureau d'études, architecte, diagnostiqueur) -Entreprise de travaux (chargé d'affaire, conducteur de travaux, chef de chantier, opérateurs de démolition....)
	-Partage des connaissances des typologies de chantiers ; -Développement d'une logistique et de conditionnements adaptés aux déchets et aux chantiers ; -Fournir systématiquement les informations de valorisation / traitement des déchets ;	-Communication à destination des gestionnaires de déchets par les syndicats concernés ; -Evolution du référentiel Qualyrecycle ;	-Gestionnaire de déchets - entreprises de travaux
	-Définition commune de taux de valorisation (en particulier de second œuvre) à l'ensemble des acteurs (taux de valorisation du centre de tri) ;	-Communication ADEME ; -Référentiel Qualyrecycle ;	-MO privée et publique -MOE (Economiste, bureau d'études, architecte, diagnostiqueur) -Entreprises de travaux (chargé d'affaire, conducteur de travaux, chef de chantier, opérateurs de démolition....) -Gestionnaires de déchets
Sensibilisation	-Devenir sachant sur la réglementation et sa mise en œuvre tout au long du chantier ; -Mandater clairement la MOE et mettre en place les moyens de contrôle ;	Rappel de la réglementation par l'intermédiaire de : -Centre National de Fonction Publique Territoriale ; -Outils ADEME ; -GT Administrations exemplaires ; -Journal AITF (Association des Ingénieurs Territoriaux) ; -Journée Technique à destination de la MO du SNED/UNTEC ;	- MO privée et publique

	-Caractériser les déchets en amont des chantiers (réconcilier les données matériaux / équipements et déchets) -Connaître les filières de valorisation et conditions de reprise des filières ; -Elaborer des DCE et CCTP adaptés aux chantiers et conformes sur le plan juridique (isoler le lot curage, fixer les objectifs, les notations des entreprises de travaux, les moyens de contrôle....) -Savoir utiliser le SOGED dans le pilotage de l'opération	-Information / formation par les syndicats concernés ; -Réaliser une analyse des formations initiales et proposer des modules « déchets » adaptés ; -Evolutions des exigences des qualifications professionnelles (des diagnostiqueurs déchets par exemple)	-MOE (Economiste, bureau d'études, architecte, diagnostiqueur)
	-Connaissance des filières locales de valorisation et conditions de reprises ; -Connaissance de la réglementation associée et traçabilité ; - Savoir renseigner et piloter un SOGED	-Information par les organisations professionnelles ; -Proposition d'amélioration des formations et qualifications professionnelles : • Qualification professionnelle « préparateur en démolition » (SNED – CPO fc) • Qualification professionnelle « ouvrier démolisseur » (SNED – CPO fc) • Qualification professionnelle « encadrement de chantier » (SNED – CPO fc) • Conducteurs de travaux, chargés d'affaires.....? -Travaux de qualification des activités de Curage type Qualibat (SNED)	-Entreprise de travaux (chargé d'affaire, conducteur de travaux, chef de chantier, opérateurs de démolition....)
Extension du diagnostic déchets à toutes opérations de réhabilitation	Etude d'impact du diagnostic déchets incluant une analyse de : -Articulation entre les acteurs ; -Compétences associées ; -Analyse économique sur l'ensemble du chantier, -Analyse des bénéfices coûts sur la gestion des déchets sur l'ensemble des phases du chantier ;	Suites du projet	Tous les acteurs
Outil de pilotage « déchet » d'une opération	Proposition de la mise en place d'un outil de pilotage (basé sur le SOGED) et test sur le terrain	Suites du projet	Tous les acteurs

Tableau 9 : Synthèse des recommandations des travaux

8 Conclusion

Les préoccupations spécifiques de chaque acteur intervenant dans la gestion des déchets du bâtiment, montrent les difficultés à comprendre les responsabilités, le périmètre d'action et les besoins de chacun.

Bien que ne disposant de données issues de 6 chantiers test, le projet a permis de récupérer des données de terrain fiables, analysables et extrapolables sur les déchets de second œuvre, mal connues encore à ce jour.

Le recueil des données des chantiers test, confirmées par des données disponibles dans la littérature, a permis de mettre en exergue 3 catégories de chantiers de réhabilitation, illustrant ainsi les natures diverses et complexes des travaux dans le bâtiment :

- **Les chantiers de réhabilitation en milieu non occupé** (dont le bâtiment dans son ensemble est sans activité) génèrent entre **48 et 54 kg/ m²** de surface de plancher de déchets ;
- **Les chantiers de réhabilitation en milieu semi-occupé** (dont le bâtiment est en partie en activité) produisent entre **16 et 18 kg/m²** de surface de plancher de déchets ;
- **Les chantiers de réhabilitation en milieu non-occupé** (dont le bâtiment est entièrement en activité) entre **2 et 6 kg/m²** de surface de plancher de déchets ;

L'analyse qualitative des différentes catégories des déchets produites dans les chantiers test, illustre la diversité des chantiers et la complexité à mettre en œuvre des règles communes de projection de production de déchets. **24 catégories de déchets** de second œuvre ont été identifiées. 14 de ces catégories peuvent bénéficier d'un recyclage ou d'une valorisation matière. Sur ces 14 catégories, 10 doivent faire l'objet d'un conditionnement mono-flux (c'est-à-dire une collecte en non mélange) en pied de chantier afin de bénéficier d'un recyclage / traitement effectif.

Les données économiques ont permis de mettre en exergue les notions de non mélange des déchets et de coûts indirects de valorisation des déchets. Une organisation de la dépose, du coltinage et du conditionnement des déchets permettant **une valorisation effective** des déchets est possible **dans un périmètre de coûts constant**. Par ailleurs, **des filières dont le prix de traitement est supérieur au prix de mise en décharge, peuvent être compétitives**, si l'ensemble des coûts de la dépose jusqu'à la prise en charge par les gestionnaires de déchets est comptabilisé. Une partie des déchets de second œuvre se déposent naturellement sélectivement dans les phases de curage. Une mise en mélange de ces déchets dans un même contenant peut entraîner des coûts supplémentaires indirects de main d'œuvre pour l'entreprise de travaux.

En plus des conditions de reprises des déchets, **la notion même de taux de valorisation** semble peu partagée par la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre, ces dernières considérant que les taux de valorisation transmis sont ceux des chantiers et non du centre de tri. En effet, les taux de valorisation transmis par les gestionnaires de déchets sont **des taux globaux** du centre de regroupement et/ou tri dans lesquels sont envoyés les déchets. Cet exemple participe aux constats de difficultés de partage des informations entre les différents acteurs concernés par la gestion des déchets.

Une information des conditions de reprise des déchets et des filières en aval accessible à tous les intervenants, est une première condition indispensable pour améliorer la gestion des déchets du bâtiment. Cependant, la mise en œuvre effective de la gestion des déchets du bâtiment, ne peut se faire **sans le concours de l'ensemble des intervenants, à commencer par la maîtrise d'ouvrage**.

Les travaux du projet DEMOCLES ont démontré que **la notion de responsabilité** au sens juridique n'est pas, soit connue de la part de la MO et de la MOE, soit comprise. En effet, les travaux ont démontré que dans les faits, cette responsabilité est portée uniquement par les entreprises de travaux, induisant ainsi une **insécurité juridique** pour l'ensemble de la chaîne des acteurs, des coûts de travaux parfois estimés sur les notions de couverture de risques.

Le MO doit devenir sachant, c'est-à-dire conscient de sa responsabilité vis-à-vis de la gestion des déchets générés dans les chantiers de démolition/curage.

Le MOE doit connaître les dispositifs réglementaires et les mettre en œuvre (identification de la nature et quantité de déchets, identification du potentiel de valorisation).

Les entreprises de travaux se doivent de connaître non seulement la réglementation, mais aussi les filières de valorisation associées, permettant de proposer des solutions les plus adaptées à chaque chantier.

Les gestionnaires de déchets doivent proposer des services adaptés aux conditions de chantiers et aux caractéristiques des déchets, intégrant des conditions de reprise et les indications des filières en aval utilisées.

La prise de conscience de la MO et la montée en compétences des intervenants, **doit s'accompagner d'outil (s) de pilotage** de gestion des déchets du bâtiment.

Le SOGED a été identifié comme un outil de pilotage potentiel. Pour autant, un travail complémentaire doit donc être réalisé afin d'en faire un véritable outil pertinent sur le plan opérationnel. Il en est de même pour le diagnostic déchets, dont les premiers constats montrent des axes d'amélioration dans sa mise en œuvre.

De par sa démarche collaborative, DEMOCLES a permis de contribuer à élaborer un « langage commun » pour l'ensemble des intervenants. L'implication de plus de 40 partenaires (organisations professionnelles – entreprises de terrain) a permis, non seulement de favoriser le dialogue en respectant les équilibres entre les acteurs, mais aussi de mettre en perspectives des axes d'amélioration opérationnels et fiables.

Les enseignements et recommandations donnent lieu à une mise à jour de différents outils actuels d'aide aux acteurs (site optigede.ademe.fr, site www.dechets-chantier.ffbatiment.fr, etc.). Il convient aussi d'engager un travail d'intégration de la gestion documentaire et de mener des chantiers tests pour démontrer la pertinence des recommandations du projet et in fine, favoriser plus largement leur mise en œuvre par les acteurs.

Annexe 1 Cahier des charges des filières de valorisation

Famille de déchets	Nature des déchets	Fonction	Mode de Valorisation	Reprise directe par les gestionnaires de déchets					Reprise par les régénérateurs				Reprise par des industriels			
				Critère d'acceptation	Zone de chalandise	Document	Prétraitement	Aval	Critère d'acceptation	Zone de chalandise	Document	Prétraitement	Critère d'acceptation	Zone de chalandise	Document	Modalités de traitement
Les plastiques	Plastiques rigides (PVC – PEHD)	-Goulotte électrique -Plomberie -Châssis de fenêtre -Volet -Bardage -Lambris -Clôture portail	Recyclage	-Plastiques en mélange rigides sans distinction de couleur -Acceptation de résidus de peinture, papier peint, colle. -Refus de résidus de type textile, bois, céramique.	Zone des centres de tri des déchets du BTP	Bon d'enlèvement	Nécessité d'un tri post chantier	Préparateur matières (si non intégré au gestionnaire des déchets) Revente à des industriels	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Les plastiques	PVC rigide blanc	-Châssis de fenêtre -Volet -Bardage -Lambris -Clôture portail	Recyclage	Idem que plastiques en mélange	Idem que plastiques en mélange	Idem que plastiques en mélange	Idem que plastiques en mélange	Idem que plastiques en mélange	-Refus de résidus de verre, d'isolants	Territoire métropolitain	Bon d'enlèvement	Déchiquetage Séparation (caoutchouc, métaux, indésirables) Tri optique (PVC blanc et PVC couleur) Revente à des industriels en Europe	NC	NC	NC	NC
Les plastiques	PVC souple	Revêtement de sol	Recyclage	-Acceptation de revêtements homogènes, hétérogènes, acoustiques, avec des résidus de colle, sous couche liège, -Refus des résidus de colle amiantée, sous couche textile, caoutchouc	Zone de chalandise des partenaires du SFEC	Bon d'enlèvement	Tri post chantier non industrialisé	Préparateur matière	- Acceptation de revêtements homogènes, hétérogènes, acoustiques, avec des résidus de colle, sous couche liège -Refus des résidus de colle amiantée, sous couche textile, caoutchouc	Territoire métropolitain	BSD	Usine en Allemagne Déchiquetage, broyage, tri des indésirables Revente à des industriels en Europe Financement par les industriels de sols PVC	NC	NC	NC	NC
Les textiles	Moquette en dalle	Revêtement de sol	Recyclage	NC (Hormis SITA, partenaire des industriels)	NC (Hormis SITA partenaire des industriels)	NC (Hormis SITA partenaire des industriels)	NC (Hormis SITA partenaire des industriels)	NC (Hormis SITA partenaire des industriels)	NC	NC	NC	NC	-Acceptation de dalles entières de moquettes en palette - Refus des résidus de colle amiantée, de ciment, de dalles usagées ou tachées, des dalles coupées, déchirées	Territoire métropolitain	Certificat Programme Re entry 2.0	Pays Bas – gestionnaire de déchets SITA Collecte en palette ou big-bag
Les textiles	Moquette en dalle / Rouleau	Revêtement de sol	Valorisation énergétique	-Acceptation de moquette en dalle ou rouleau avec quelques résidus de colle ou ciment -Refus de résidus de colle amiantée	Territoire métropolitain	Bon d'enlèvement	Broyage	Cimenterie Unité d'incinération	NC	NC	NC	NC	-Acceptation de moquette en dalle ou rouleau avec quelques résidus de colle amiantée ou ciment -Refus de résidus de colle amiantée	Territoire métropolitain	Certificat Programme Re entry 2.0	Pays Bas – gestionnaire de déchets SITA Collecte en palette / big - bag

Famille de déchets	Nature des déchets	Fonction	Mode de Valorisation	Reprise directe par les gestionnaires de déchets					Reprise par les préparateurs matières				Reprise par des industriels			
				Critère d'acceptation	Zone de chalandise	Document	Prétraitement	Aval	Critère d'acceptation	Zone de chalandise	Document	Prétraitement	Critère d'acceptation	Zone de chalandise	Document	Modalités de traitement
Les textiles	Moquette en dalle	Revêtement de sol	Valorisation matière (préparation CSR)	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	-Acceptation de dalles entières de moquettes - Refus des résidus de colle amiantée, de ciment, de dalles usagées ou tachées	départements : 75-77-78-91-92-93-94-95-59-62	Certificat de solution durable Optimum	Belgique Collecte en palette ou big-bag Préparation de CSR
Les plâtres	Plâtre	Cloison, plafond	Recyclage	-Acceptation de carreaux de plâtre ou plaque de BA13 avec papier peint ou carton -Refus de plâtre avec complexe isolant, plâtre avec revêtement de type textile, bois, faïence, fibre de verre, peinture au plomb	-Zone de chalandise des centres de tri des déchets du BTP -Zone de chalandise des partenaires des industriels	Bon d'enlèvement	Massification et contrôle qualité	Industriels (à noter que les cahiers des charges de reprise par les industriels sont différents, en particulier sur la couleur des carreaux de plâtre)	NC	NC	NC	NC	-Acceptation de carreaux de plâtre ou plaque de BA13 avec papier peint ou carton -Refus de plâtre avec complexe isolant, plâtre avec revêtement de type textile, bois, faïence, fibre de verre, peinture au plomb En fonction des industriels, le taux d'acceptation des carreaux de couleur varie	Territoire métropolitain	Certificat / Bon d'enlèvement/ BSD (en fonction des acteurs)	Usine de fabrication de plâtre en territoire métropolitain Séparation du plâtre des indésirables (papiers – cartons)
Les plâtres	Plâtre avec complexe d'isolant	Cloison, plafond	Recyclage	-Acceptation de carreaux de plâtre ou plaque de BA13 avec papier peint ou carton, avec complexe isolants, résidus de revêtements muraux (textile, faïence)	Rhône Alpes Alsace	Bon d'enlèvement	Tri, broyage, préparation matière (résidus de carton recyclés, reste mis en décharge)	Revente aux industriels du plâtre	Voir gestionnaires de déchets	Voir gestionnaires de déchets	Voir gestionnaires de déchets	Voir gestionnaires de déchets	NC	NC	NC	NC
Les Bois	Bois	Revêtement de mur, plafond, plinthe, menuiserie	Recyclage	-Acceptation de bois de catégorie B (faiblement traité) avec des résidus de colle (non dangereuse), d'éléments métalliques, plastiques ou caoutchouc en faible quantité -Refus de bois traité et verre	Territoire métropolitain	Bon d'enlèvement	Massification Régénération	Option 1 : Massification et envoi vers un r Préparateur matières Option 2 : Broyage, tri des résidus (métal = valorisation matière, autre = enfouissement) Vente à un industriel	Voir gestionnaires de déchets	Voir gestionnaires de déchets	Voir gestionnaires de déchets	Voir gestionnaires de déchets	NC	NC	NC	NC
Les inertes	Inerte	Cloison, équipement sanitaire, revêtement mural ou de sol	Recyclage	-Acceptation des briques (avec reste de plâtre, pierre, béton, céramique, verre) -Refus de tout autre déchet non inerte	Territoire métropolitain	Bon d'enlèvement	Concassage, criblage (refus de tri = enfouissement) Utilisation dans les TP ou comblement de carrières	TP / Bâtiment	-Acceptation des briques (avec reste de plâtre en faible quantité, pierre, béton, céramique, verre) -Refus de tout autre déchet non inerte	Territoire métropolitain	Bon d'enlèvement	Concassage, criblage (refus de tri = enfouissement) Utilisation dans les TP ou comblement de carrières	NC	NC	NC	NC

Famille de déchets	Nature des déchets	Fonction	Mode de Valorisation	Reprise directe par les gestionnaires de déchets					Reprise par les préparateurs matières s				Reprise par des industriels			
				Critère d'acceptation	Zone de chalandise	Document de suivi	Prétraitement	Aval	Critère d'acceptation	Zone de chalandise	Document de suivi	Prétraitement	Critère d'acceptation	Zone de chalandise	Document	Modalités de traitement
Les inertes	Verre	Menuiserie (fenêtre, porte), cloison	Recyclage	-Acceptation du verre plat sans mélange avec d'autres matériaux ou résidus (bois, mastique) -Refus de verre vitrocéramique ou verre traité, cassé	Territoire métropolitain	Bon d'enlèvement	Massification et contrôle qualité	Préparateur matières si non intégré à la gestion des déchets	-Acceptation du verre plat sans mélange avec d'autres matériaux ou résidus (bois, mastique) -Refus de verre vitrocéramique ou verre traité, cassé	Territoire métropolitain	Bon d'enlèvement	Broyage, criblage, séparation des indésirable, tri par qualité de verre, préparation matière Revente à des industriels en Europe	-Acceptation du verre plat sans mélange avec d'autres matériaux ou résidus (bois, mastique) -Refus de verre vitrocéramique ou verre traité, cassé Attention la qualité du tri est primordiale compte tenu de la sensibilité des températures de four	Territoire métropolitain	Bordereau	Tri, et intégration dans le process fabrication
Les isolants	Polystyrène	Isolant – revêtement de plafond	Recyclage	-Acceptation des polystyrènes de couleur en mélange -Refus des résidus de plâtres, colle, revêtements divers	Territoire métropolitain	Bon d'enlèvement	Tri par couleur, conditionnement en presse et contrôle qualité	Préparateur matières si non intégré à la gestion des déchets	-Acceptation des polystyrènes triés -Refus des résidus de plâtres, colle revêtements divers	Territoire métropolitain	Bon d'enlèvement	-Broyage -Broyage – moulage -Dissolution Revente à des industriels	NC	NC	NC	NC
Les matériaux d'étanchéité	Membrane PVC	Matériaux d'étanchéité	Recyclage	NC	NC	NC	NC	NC	-Acceptation des membranes PVC-armées polyester, associée à de la toile de verre, Sous facée, propre -Refus des membranes bitumées, avec renfort de toile polyester : en glass mat (verre non tissé), avec des résidus de colles ou bitume	Territoire métropolitain	Bon d'enlèvement	Usine en Italie : Dissolution et filtration pour séparer le composant PVC des autres matériaux (caoutchouc, métaux...) Régénération du PVC Revente à des industriels Programme Roofcollecte	NC	NC	NC	NC
Les DEEE	Lampe	Lampe	Recyclage	-Acceptation des sources lumineuses, tubes fluorescents	Nationale	Bordereau Certificat de recyclage	Massification	Séparation des composants, valorisation matière, traitement des DD Reprise par des régénérateurs de matière	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Les DEEE	DEEE Pro	Equipement électrique	Recyclage	-Acceptation des équipements électriques (luminaires sans les sources lumineuses) -Refus des équipements radioactifs	Nationale	Bordereau Certificat de recyclage	Massification	Tri, dépollution, séparation des matériaux, recyclage des matières, gestion des DD Reprise par des régénérateurs, centre de traitements des DD	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC

Famille de déchets	Nature des déchets	Fonction	Mode de Valorisation	Reprise directe par les gestionnaires de déchets					Reprise par les préparateurs matières				Reprise par des industriels			
				Critère d'acceptation	Zone de chalandise	Docu-ment	Prétraite-ment	Aval	Critère d'acceptation	Zone de chalandise	Document	Prétraitement	Critère d'acceptation	Zone de chalandise	Document	Modalités de traitement
Les ouvrants	PVC – verre Aluminium –verre Bois- verre	Ouvrant	Recyclage ou valorisation énergétique (bois)	-Acceptation des fenêtres avec verre entier, peinture -Refus des fenêtres avec verre cassé, peinture au plomb, résidus amiantés	-Région Ile de France -Région Ouest -Lorraine, - Rhône Alpes	Bordereau	Massification	Ti, séparation des matériaux, recyclage matière Enfouissement des refus de tri (tel que mastic) Reprise par des régénérateurs ou industriels	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Autre	Tapisserie	Revêtement mur – plafond	Enfouisse-ment	Collecte en mélange DND					NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Autre	Mâchefer	Cloison	Enfouisse-ment	Collecte en mélange DND (à ne pas mettre dans la benne à gravât – inerte)					NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Autre	Brique plâtrière	Cloison	Enfouisse-ment	Collecte en inerte si peu de plâtre Collecte en DND si beaucoup de plâtre					NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Les isolants	Laine Minérale (y compris laine de verre)	Isolant	Etude de valorisation en cours (à date considérés comme déchets ultimes)													
Les isolants	Polyuréthane	Isolant	Etude de valorisation en cours (à date considérés comme déchets ultimes)													
Les matériaux d'étanchéité	Bitume Elastomère	Matériaux d"étanchéité	Etude de valorisation en cours (à date considérés comme déchets ultimes)													
Autre	Composite – fibre de verre	Equipement sanitaire	Etude de valorisation en cours (à date considérés comme déchets ultimes)													

Tableau 10 : Synthèse des filières de valorisation des déchets de second œuvre

Annexe 2 - Organisation du projet

Le tableau suivant illustre les objectifs et réalisations du projet DEMOCLES selon les modalités définies dans le contrat ADEME

Objectifs Généraux	Livrables (L)/ Jalons (J)	Réalisation
Phase 0 : Coordination et suivi du projet		
-Organisation de réunions d'avancement et d'orientation du projet -Gestion administrative et financière du projet -L'interface avec l'ADEME et pour être le premier interlocuteur en vue d'informer et d'aider les partenaires -La gestion de projet sera supervisée par Récyllum en tant que coordinateur. Un Comité de Pilotage (COPIL) sera constitué (cf. mission § V). -Rédaction des livrables, des rapports intermédiaires et du rapport final	(L) CR des réunions des COPIL	-RD_COPIIL_DEMOCLES_14001 V0.3 (29/09/14) -RD_COPIIL_DEMOCLES_14002 V0.2 (16/12/14) -RD_COPIIL_DEMOCLES_15001 V0.1 (26/03/15) -RD_COPIIL_DEMOCLES_15002 V0.2 (10/06/15) -RD_COPIIL_DEMOCLES_15003 V0.2 (22/10/15) -RD_COPIIL_DEMOCLES_16001 V0.1 (11/02/16) -RD_COPIIL_DEMOCLES_16002 V0.1 (21/04/16)
	(L) Rapport d'avancement et rapport final	Ademe_DEMOCLES_rapportintermediaire_v0.3 Ademe_DEMOCLES_rapportfinal_v0.1
	(J) Actes d'engagements des partenaires	Transmis dans Ademe_DEMOCLES_rapportintermediaire_v0.3
	(J) Principales décisions du COPIL	Cf. Relevés de décisions transmis
Phase 1 : Identification des pratiques actuelles et émergentes de dépose sélective des éléments de second œuvre		
Le premier volet de cette étape est d'identifier les filières de valorisation des éléments de 2nd Œuvre, de définir les cahiers des charges de ces filières et de distinguer les filières « opérationnelles » de celles dites « émergentes ». Le second volet est de déterminer les conséquences en matière de dépose sélective et d'établir les objectifs et les ratios à obtenir dans la phase de chantiers test.	(L) Analyse des filières existantes sur la base des données actuelles (L) Inventaire des filières de recyclage d'éléments de 2nd œuvre émergentes et opérationnelles par l'intermédiaire d'un questionnaire auprès des adhérents du SRBTP et AIMCC (définition des exigences en matière de qualité de tri, des modalités logistiques et du modèle économique et du périmètre géographique) (L) Définition des objectifs de recueils de données issues des chantiers et élaboration des tableaux de bord de recueil de données	-Cf. §2 de Ademe_DEMOCLES_rapportintermediaire_v0.3 -Cf. §3 de Ademe_DEMOCLES_rapportfinal_v0.1 -RD_DEMOCLES GTV_14001 DU 040914 -RD_DEMOCLES GTV_14002 DU 231014 -RD_DEMOCLES GTV_14003 DU 080415 -RD_DEMOCLES GTP_15001 DU 110215 V0.1 -RD_DEMOCLES GTP_15002 DU 210415 V0.2 -RD_DEMOCLES GTP_15003 DU 170915 V0.1
	(J1) Elaboration du modèle de recueil des données pour la phase chantier	Recueil journalier des données chantiers v0.1 transmis en annexe 2 de l'Ademe_DEMOCLES_rapportintermediaire_v0.3
	(J2) Identification et obtention des CDC des filières de valorisation des déchets de second œuvre	-Cf. §2 de Ademe_DEMOCLES_rapportintermediaire_v0.3 - Cf. §3 de Ademe_DEMOCLES_rapportfinal_v0.1

Phase 2 : Réalisation des chantiers test		
- Objectifs et descriptifs généraux de la tâche Cette étape vise à mettre en pratique une dépose sélective expérimentale au cours de chantiers suffisamment représentatifs des réalités de terrain (caractéristiques des bâtiments et des éléments de 2nd œuvre, éléments de logistique, critères de tri des filières aval) à partir du document établi dans l'étape 1 (J1) et les éléments recueillis par le GT « Valorisation de second œuvre ». Dans ce projet, les chantiers tests de démolition ou de réhabilitation lourde vont se dérouler en région Ile de France et en région Rhône Alpes. Un minimum de 8 chantiers tests est à réaliser pendant cette étape. Les partenaires impliqués dans la dépose sont : • ARES Groupe pour la région Ile de France • GTM Bâtiment pour la région Ile de France • NANTET pour la région Rhône Alpes	(L)Identification des chantiers tests (L)Suivi sur les chantiers du respect du cahier des charges et du suivi des indicateurs suivants : – Descriptif du chantier à réaliser (CDC de la maîtrise d'ouvrage sur la gestion des déchets, descriptif du bâtiment, délais initiaux requis, modalités logistiques particulières en termes de coltinage des déchets) ; – Ratio des quantités de déchets / m² ; – Temps de dépose des catégories de déchets requises et modalités (outils de déposes utilisés et conditionnement) ; – Inventaire des avantages et difficultés opérationnelles et de coltinage des déchets ; – Inventaire des compétences requises pour le personnel (les chefs d'équipes et opérateurs)	6 chantiers réalisés sur les 8 attendus du fait d'une conjoncture économique difficile Documents de synthèses des chantiers test -DEMOCLES - CHANTIERS N°1 - NANTET GRAND HOTEL PARADIS V1.1 - DEMOCLES - CHANTIERS N°2 - GTM B LA COURNEUVE V0.6 - DEMOCLES - CHANTIERS N°3 - GTM B ING V0.1 - DEMOCLES - CHANTIERS N°4 - ARES STE GENERALE V0.3 - DEMOCLES - CHANTIER N°5 - GTM B TORCY V0.1 - DEMOCLES - CHANTIERS N°4 - GTM B GLACIERE V0.1
	(L)Synthèse des résultats et des impacts techniques, économiques et sociaux (L)Synthèse des freins et leviers rencontrés	- Ademe_DEMOCLES_rapportfinal_v0.1
	(L)Film pédagogique	Non réalisé à ce jour – proposition de réalisation d'un film intégrant l'ensemble des acteurs
	(J3) Test de la 1^{ère} version de la grille de recueil des données sur 2 chantiers ; (J4) Révision de la grille en fonction des 1^{ers} résultats et validation par le Gt dépose sélective (J5) Utilisation de la nouvelle grille de recueil des données	-RD_GTC_14001 (19/04/14) -RD_GTC_14002 (06/06/14) -RD_GTC_14001 (15/09/14) -RD_GTC_15001 (04/02/15)

Phase 3 : Elaboration de standard(s) de dépose sélective		
La finalité de cette étape est l'élaboration d'un standard ou d'une gradation de standards de dépose sélective apportant une véritable valeur ajoutée sur les plans environnemental, économique et social. Ce travail consiste, dans un premier temps, à concilier les données issues des chantiers test ainsi que les cahiers des charges des filières de valorisation, en tenant compte des équilibres des différentes parties prenantes. Le second temps de cette étape est consacré à l'écriture du ou des standards de dépose sélective et ainsi d'établir un langage commun à l'ensemble des acteurs, y compris pour les représentants de la maîtrise d'ouvrage ou maîtrise d'œuvre.	(L)Analyse des résultats issus des chantiers tests sous l'angle technique, économique et social (quantité et qualité des déchets générés, analyse des pratiques de dépose, cahier des charges des filières de valorisation) (L)Arbitrage des résultats en vue d'une mise en œuvre opérationnelle (L)Elaboration des standards de dépose sélective communs à la profession et des recommandations visant à faciliter la gestion des déchets sur les chantiers de démolition/réhabilitation lourde (moyens de déposes sélectives, moyens de coltinage des déchets....) (L)Recommandations à l'usage des maîtres d'ouvrage ou maître d'œuvre pour la prise en compte du recyclage des déchets dans les Documents de Consultation des Entreprises (DCE publics ou privés, clauses particulières), des outils de traçabilité des déchets et des modalités de suivi pour le MO. (J6)Analyse des résultats des travaux issus des étapes 1 et 2 (J7)Conciliation entre les exigences des cahiers des charges des filières et les modalités de déposes sélectives (J8) Elaboration du ou des standards de dépose	Cf.Ademe_DEMOCLES_rapportfinal_v0.1 -RD_GT MO MOE _DEMOCLES_15001 V0.2 (31/03/15) -RD_GT MO MOE _DEMOCLES_15002 V0.2 (27/05/15) -RD_GT MO MOE _DEMOCLES_15003 V0.1 (10/09/15) -RD_GT MO MOE _DEMOCLES_16001 V0.1 (26/01/16) -RD_GT MO MOE _DEMOCLES_16002 V0.1 (12/04/16)
Phase 4 : Identification des moyens et actions de mise en oeuvre des résultats		
Cette phase vise à rendre opérationnels les résultats obtenus lors des précédentes étapes de ce projet pour l'ensemble de la chaîne des acteurs et d'étudier en particulier l'axe de formation, identifié par les acteurs comme un outil indispensable à la pérennisation des résultats. Les travaux ont pour objectif d'établir des recommandations, en particulier pour le personnel d'encadrement des chantiers et du personnel en insertion en s'appuyant sur des dispositifs de formation existants.	(L)Identification des dispositifs de formation existants. (L)Identification des socles minimum de compétences requis pour les acteurs de l'économie sociale et solidaire venant en appui des entreprises du bâtiment (accompagnement des acteurs et recommandations) (L)Identification des besoins des acteurs en matière de formation et en particulier le personnel d'encadrement sur les chantiers en s'appuyant sur des dispositifs de formations existants (accompagnement des acteurs et recommandations) (J9) Identification des organismes de formations (J10) Identification du socle minimum de compétence (J11)Identification et recommandations des besoins des acteurs	Il a été choisi de ne pas mettre en place un GT supplémentaire relatif à la formation. Ce sujet a été traité dans le cadre des GT dépose sélective, valorisation, MO/MOE ainsi que dans le COPIL. Cf.Ademe_DEMOCLES_rapportfinal_v0.1

Annexe 3 Documents associés

Chantiers test	-DEMOCLES - CDC chantiers tests V0.2 -DEMOCLES - Tableau Synthèse données journalières chantier V0.6 (2) -DEMOCLES - Modèle recueil données chantiers V0.1 -DEMOCLES - CHANTIERS N°1 - NANTET GRAND HOTEL PARADIS V1.1 -DEMOCLES - CHANTIERS N°2 - GTM B LA COURNEUVE V0.6 -DEMOCLES - CHANTIERS N°3 - GTM B ING V0.1 -DEMOCLES - CHANTIERS N°4 - ARES STE GENERALE V0.3 -DEMOCLES - CHANTIER N°5 - GTM B TORCY V0.1 -DEMOCLES - CHANTIERS N°4 - GTM B GLACIERE V0.1
Diagnostics déchets	-Copie de Tableau de suivi déchets chantiers 2013 (2) -Copie de Tableau de suivi déchets chantiers 2014 (2) -Déconstruction Joannès Masset -Rapport phase DIAG Version B
Groupes de travail	-RD_COPIE_DEMOCLES_14001 V0.3 (29/09/14) -RD_COPIE_DEMOCLES_14002 V0.2 (16/12/14) -RD_COPIE_DEMOCLES_15001 V0.1 (26/03/15) -RD_COPIE_DEMOCLES_15002 V0.2 (10/06/15) -RD_COPIE_DEMOCLES_15003 V0.2 (22/10/15) -RD_COPIE_DEMOCLES_16001 V0.1 (11/02/16) -RD_COPIE_DEMOCLES_16002 V0.1 (21/04/16)
	-RD_GTC_14001 (19/04/14) -RD_GTC_14002 (06/06/14) -RD_GTC_14001 (15/09/14) -RD_GTC_15001 (04/02/15)
	-RD_DEMOCLES GTV_14001 DU 040914 -RD_DEMOCLES GTV_14002 DU 231014 -RD_DEMOCLES GTV_14003 DU 080415 -RD_DEMOCLES GTP_15001 DU 110215 V0.1 -RD_DEMOCLES GTP_15002 DU 210415 V0.2 -RD_DEMOCLES GTP_15003 DU 170915 V0.1
	-RD_GT MO MOE _DEMOCLES_15001 V0.2 (31/03/15) -RD_GT MO MOE _DEMOCLES_15002 V0.2 (27/05/15) -RD_GT MO MOE _DEMOCLES_15003 V0.1 (10/09/15) -RD_GT MO MOE _DEMOCLES_16001 V0.1 (26/01/16) -RD_GT MO MOE _DEMOCLES_16002 V0.1 (12/04/16)
Acte d'engagement	-DEMOCLES - acte d'engagement signé

Index des tableaux et figures

Tableaux

Tableau 1 : tableau de synthèse des conditions de coltinage des déchets des chantiers test.....	28
Tableau 2: tableau de synthèse de la production de déchets par temps de chantier.....	29
Tableau 3 : Description des centres de gestion des déchets des chantiers test	31
Tableau 4 : Analyse des besoins en compétences et formations associées.....	84
Tableau 5: synthèse des exigences de la MO/MOE en matière de gestion des déchets des chantiers test	89
Tableau 6 : synthèse de l'analyse des diagnostics déchets en matière de conseil en filières de valorisation	98
Tableau 7 : Organisation de l'évacuation des déchets des chantiers EPF IDF	99
Tableau 8 : Exemple de tableau de synthèse du SOGED	101
Tableau 9 : Synthèse des recommandations des travaux	108
Tableau 10: Synthèse des filières de valorisation des déchets de second œuvre	114

Figures

Figure 1 : illustration de la démarche du projet DEMOCLES.....	7
Figure 2 : Illustration de la chaîne des acteurs	8
Figure 3 : Partenaires du projet DEMOCLES (à date)	8
Figure 4 : Chiffres de la production de déchets dans le bâtiment	12
Figure 5 : Présentation générale des chantiers test.....	13
Figure 6 : Typologie des éléments déposés par chantier	14
Figure 7: Graphique de production de déchets kg/ m2 de bâtiment (chantiers test)	16
Figure 8 : répartition des déchets par grande catégorie des chantiers test	17
Figure 9 : Répartition des DND par chantier (kg/m2 de surface de plancher)	19
Figure 10 : Production des DEEE par catégorie de chantier (kg/m ²).....	20
Figure 11 : Scénarii d'attribution des travaux de dépose des DEEE	20
Figure 12 : Répartition des inertes par chantiers (kg/m ² de surface).....	21
Figure 13 : Illustration de la production de déchets dans le bâtiment.....	23
Figure 14 : Schéma de gestion des déchets – lexique à l'usage des acteurs de la gestion des déchets (Commissariat Général au développement durable 2012).....	24
Figure 15 : acteurs de la gestion des déchets	25
Figure 16 : Synthèse des conditions de reprise des déchets de second oeuvre.....	27
Figure 17: illustration de centre de tri	31
Figure 18 : Taux de valorisation et traitement des déchets (déclaré – estimé – potentiel) des chantiers test	31
Figure 19 : Valorisation des déchets - Chantier N°1.....	32
Figure 20 : Valorisation des déchets - Chantier N°2.....	33
Figure 21 : Valorisation des déchets - Chantiers N°3.....	34
Figure 22 : Valorisation des déchets - Chantier N°4.....	35
Figure 23 : Valorisation des déchets - Chantier N°5.....	36
Figure 24: Valorisation des déchets - Chantier N°5 bis	37
Figure 25 : Valorisation des déchets - Chantier N°6.....	37
Figure 26 : Scénarii d'attribution de dépose et de gestion des DEEE	39
Figure 27 : Postes de dépense pris en compte dans l'évaluation économique.....	40
Figure 28 : Estimation des coûts de travaux de curage par m ²	41
Figure 29 : Chantiers N°1 décomposition des postes de dépenses	42
Figure 30 : Chantier N°2 : décomposition des coûts - curage classique – dépose sélective	43
Figure 31 : décomposition des coûts - curage classique – dépose sélective	44
Figure 32 : Postes dépenses Chantier N°4 Curage Classique	45
Figure 33 : Estimation des coûts de travaux de curage par m ² milieu occupé	46
Figure 34 : Postes dépenses Chantier N°5 bis Curage Classique / dépose sélective	47
Figure 35 : Postes dépenses Chantier N°5 Curage Classique	47
Figure 36 : Postes dépenses Chantier N°6 Curage Classique / dépose sélective	48
Figure 37 : Phases des travaux de dépose de chantiers de réhabilitation en milieux semi-occupés.....	49
Figure 38: Illustrations des phases de curage en milieu semi occupé.....	50
Figure 39 : Phases des travaux de dépose de chantiers de réhabilitation en milieux semi-occupés.....	51

Figure 40 : Illustrations des phases de curage en milieu non occupé	51
Figure 41 : Focus de la phase curage en milieux non occupés.....	52
Figure 42 : Phases des travaux de chantiers de réhabilitation en milieux occupés	53
Figure 43 : Illustrations des phases de curage en milieu occupé	53
Figure 44 : Synthèse des réglementations en matière de responsabilité des déchets.....	87
Figure 45: schéma de réalisation du diagnostic déchets	94
Figure 46 : Présentation des chantiers étudiés - EPF IDF.....	95
Figure 47 : Comparaison production de déchets diagnostic et réalisé	96
Figure 48 : graphique d'analyse du nombre de DND diagnostiqués.....	97
Figure 49 : exemple de libellé de SOGED dans DCE.....	102
Figure 50 : Définition du rôle des intervenants.....	105

Lexique

Le lexique indique les définitions à date des travaux. Certaines de ces définitions (non soumises à une réglementation) seront travaillées dans le cadre du COPIL et des GT afin d'être partagées par l'ensemble des acteurs.

2nd œuvre	Ensemble des éléments ne participant pas à la structure porteuse d'un ouvrage
Coltinage	Transport des déchets de leur lieu de production à leur lieu d'évacuation en pied de chantier
Curage	Tous travaux ayant pour objet le retrait des éléments constitutifs du bâtiment en dehors de la structure porteuse (produits de second œuvre et de finition), ceux qui ne sont pas préjudiciables à leur élimination dans des conditions réglementaires adaptées (Travaux de déconstruction – recommandations générales sur la consultation des entreprises – SNED et UNTEC 2012)
Démolition	Tous travaux ayant pour objet de démolir ou de rendre inutilisable tout ou une partie d'une construction (R.421-27 et R.421-28 du code de l'urbanisme)
Elimination	Toutes opérations qui ne sont pas de la valorisation même lorsque ladite opération a comme conséquence secondaire la récupération de substances, matières ou produits ou d'énergie (Article L541-1-1 du code de l'environnement).
Entreprises du Bâtiment	Toutes entreprises intervenant dans les travaux du bâtiment. Dans le cadre du projet, cette terminologie intègre les entreprises générales, les entreprises du curage, les entreprises de la démolition.
Gestionnaires de déchets	Tous opérateurs de collecte, transport, valorisation et l'élimination des déchets et, plus largement, toutes activités participant de l'organisation de la prise en charge des déchets depuis leur production jusqu'à leur traitement final, y compris les activités de négoce, de courtage ou la supervision de l'ensemble des opérations (Article L541-1-1 du code de l'environnement). Le gestionnaire de déchets peut réaliser tout ou une partie de ces opérations.
Industriels	Toutes entreprises utilisant des matières primaires secondaires issues des opérations de recyclage ou valorisation matière des déchets du bâtiment.
Maîtrise d'Ouvrage	Personne morale, mentionnée à l'article premier, pour laquelle l'ouvrage est construit. Responsable principal de l'ouvrage, il remplit dans ce rôle une fonction d'intérêt général dont il ne peut se démettre (Loi n° 85-704 du 12 juillet 1985 modifiée relative à la maîtrise d'ouvrage publique et à ses rapports avec la maîtrise d'œuvre privée - loi MOP)

Maîtrise d'œuvre	Personne physique ou morale, publique ou privée, qui, en raison de sa compétence technique, est chargée par le maître de l'ouvrage ou son mandataire, afin d'assurer la conformité architecturale, technique et économique de la réalisation du projet objet du marché, de diriger l'exécution des marchés de travaux, de lui proposer leur règlement et de l'assister lors des opérations de réception ainsi que pendant la période de garantie de parfait achèvement. Les documents particuliers du marché mentionnent le nom et l'adresse du maître d'œuvre. Si le maître d'œuvre est une personne morale, il désigne la personne physique qui a seule qualité pour le représenter, notamment pour signer les ordres de service (Loi n° 85-704 du 12 juillet 1985 modifiée relative à la maîtrise d'ouvrage publique et à ses rapports avec la maîtrise d'œuvre privée - loi MOP)
Recyclage	Toute opération de valorisation par laquelle les déchets, y compris les déchets organiques, sont traités en substances, matières ou produits aux fins de leur fonction initiale ou à d'autres fins. Les opérations de valorisation énergétique des déchets, celles relatives à la conversion des déchets en combustible et les opérations de remblaiement ne peuvent être qualifiées d'opération de recyclage. » (Article L541-1-1 du code de l'environnement).
Régénération	Toute opération basée sur des procédés de raffinage d'un fluide ou d'un solide, impliquant l'extraction de la fraction polluante ou indésirable contenue dans le déchet. La régénération est une opération de recyclage (Définition non réglementaire, source ADEME).
Valorisation	Toute opération dont le résultat principal est que des déchets servent à des fins utiles en substitution à d'autres substances, matières ou produits qui auraient été utilisés à une fin particulière, ou que des déchets soient préparés pour être utilisés à cette fin, y compris par le producteur de déchets » (Article L541-1-1 du code de l'environnement).
Valorisation énergétique	Toute opération qui intègre une récupération et une valorisation de l'énergie produite lors du traitement des déchets par combustion ou méthanisation (source ADEME - MEDDE).
Valorisation matière	Toute opération par laquelle les déchets sont recyclés, transformés en combustible de récupération ou utilisés en matériaux de remblayage à la place d'autres matériaux (Définition non réglementaire, source ADEME).

Sigles et acronymes

ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
AITF	Association des Ingénieurs Territoriaux de France
AMF	Association des Maires de France
AIMCC	Association des industries des produits de la construction
CCTP	Cahier des clauses techniques particulières
CNLRQ	Comité National de Liaison des Régies de Quartier
DCE	Document de Consultation des Entreprises
DD	Déchets dangereux
DEA	Déchets d'éléments d'ameublement
DEEE	Déchets d'équipements électriques et électroniques
DI	Déchets inertes
DND	Déchets non dangereux
FIEEC	Fédération des Industries Electriques Electroniques et Communication
FFB	Fédération Française du Bâtiment
FILMM	Fédération des Industries des Laines Minérales et Manufacturées
ICEB	Institut pour la Conception Ecoresponsable du Bâti
ISDI	Installation de stockage des déchets inertes
ISDND	Installation de stockage des déchets non dangereux
MEEM	Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer
MINEFI	Ministère de l'Industrie, de l'Economie et des Finances
MO	Maîtrise d'ouvrage
MOE	Maîtrise d'œuvre
SFEC	Syndicat Français des Enducteurs Calandriers
SdP	Surface de Plancher
SHOB	Surface hors œuvre brute
SHON	Surface hors œuvre nette
SNED	Syndicat National des Entreprises de la Démolition
SNRMP	Syndicat National du Recyclage des Matières Plastiques
SOES	Service de l'observation et statistiques du MEEM
SOGED	Schéma d'organisation de la gestion des déchets
SRBTP	Syndicat National du Recyclage des déchets du Bâtiment et Travaux Publics
UNTEC	Union des Economistes du Bâtiment
UPB	Union des Plastiques du Bâtiment

L'ADEME EN BREF

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale, l'agence met à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, ses capacités d'expertise et de conseil. Elle aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, et du ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.



ADEME
20, avenue du Grésillé
BP 90406 | 49004 Angers Cedex 01

www.ademe.fr