

Économie Circulaire et conception d'Outil d'Optimisation de la stratégie de gestion des Déchets de Déconstruction (ECO2D2) – Présentation du projet et du contexte d'étude

Eva Queheille¹, Nadia Saiyouri², Franck Taillandier³, Pierre Guerlou⁴

¹ Université de Bordeaux-I2M, 351 cours de la Libération, Bât A11bis, 33405 Talence, France, eva.queheille@u-bordeaux.fr

² Université de Bordeaux-I2M, 351 cours de la Libération, Bât A11bis, 33405 Talence, France

³ Université de Bordeaux-I2M, 351 cours de la Libération, Bât A11, 33405 Talence, France

⁴ Bordeaux Démolition Services (BDS), 11-13 rue Gay Lussac, 33708 Mérignac, France

RÉSUMÉ. Ce papier présente le contexte d'étude du projet ECO2D2 (Économie Circulaire et conception d'Outil d'Optimisation de la stratégie de gestion des Déchets de Déconstruction). Les réglementations environnementales européenne et française se sont associées pour proposer l'objectif d'une valorisation minimale à 70% pour les déchets issus des activités du bâtiment et des travaux publics en 2020. Les plus gros efforts seront à mener dans le secteur du bâtiment, où se côtoie une grande diversité de déchets. Les premières constatations chez le partenaire professionnel et les lectures bibliographiques ont montré que les pratiques peinent à inclure l'environnement : difficulté à estimer les déchets du futur chantier, tri non systématique, manque de traçabilité... De nouvelles stratégies sont prévues sur des chantiers-tests pour améliorer la gestion des déchets et se concrétiseront dans la conception d'un outil d'aide à la décision pour les entreprises de déconstruction.

ABSTRACT. This paper presents the study context of the ECO2D2 project (Circular economy and conception of an optimization tool for the strategy of deconstruction waste management). European and French environmental statutes joined forces in order to recommend a minimal recovery of 70% for waste from building and public works activities in 2020. Most efforts will need to be made in the building sector, where there are numerous different families of waste. First observations in the professional partner's activities and in bibliographic readings have shown that the works have difficulties to include environment : problems to assess waste in a future working site, non-automatic sorting, lack of traceability... New strategies are planned to be tested on sites in order to improve waste management, and will be used in the conception of a decision aid tool for deconstruction companies.

MOTS-CLÉS : Déchet, Déconstruction, Gestion, Décision multicritère.

KEY WORDS: Waste, Deconstruction, Management, Multicriteria decision.

Le secteur du Bâtiment et Travaux Publics (BTP) génère chaque année en France près de 260 millions de tonnes de déchets, répartis en deux domaines principaux : les travaux publics (222 millions de tonnes de déchets), et le bâtiment (38 millions de tonnes) [MED 11a, MED 11b]. Afin de s'orienter vers une meilleure gestion de ces déchets, la réglementation française a transposé en 2015 la directive-cadre n°2008/98/CE de l'Union Européenne sous la forme de la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (TECV). Cette loi a instauré l'objectif d'une valorisation matière minimale de 70% des déchets du secteur du BTP d'ici 2020 [MEE 15] alors qu'actuellement le taux de valorisation en France, en excluant les terres excavées, est de 45% [BIO 11]. Ce résultat est principalement porté par les travaux publics pour lesquels les déchets sont presque exclusivement inertes [MED 11a]. Afin d'atteindre les objectifs environnementaux, les actions doivent désormais s'intéresser plus aux déchets du bâtiment, et notamment lors des travaux de démolition et de réhabilitation.

C'est dans cette optique que s'inscrit le projet ECO2D2 (Économie Circulaire et conception d'Outil d'Optimisation de la stratégie de gestion des Déchets de Déconstruction), dont la thèse a démarré fin 2016. Le projet associe l'Institut de Mécanique et d'Ingénierie (I2M) et l'entreprise Bordeaux Démolition Services (BDS). Cette dernière est une société qui met en œuvre ses compétences (notamment déconstruction et gestion des déchets) pour des chantiers survenant dans toute la région Nouvelle-Aquitaine. Le projet ECO2D2 a pour objectifs d'améliorer et de valoriser : (a) la déconstruction face à la démolition conventionnelle et (b) la gestion des déchets de chantier en favorisant le tissu industriel local et régional. Ces deux objectifs s'appuieront sur la conception d'un outil d'aide à la décision et d'optimisation de la gestion de chantiers.

2. Pratiques actuelles dans la gestion des déchets de démolition

2.1 Gisement de la déconstruction

Les 38 millions de tonnes de déchet produits chaque année par le secteur du bâtiment sont répartis dans trois activités à hauteur de 65% pour la démolition, 28% pour la rénovation et 7% pour la construction [KOE 15]. Le projet ECO2D2 se concentre sur les déchets issus des deux premières activités.

La démolition d'un bâtiment telle qu'elle était pratiquée classiquement évolue vers de la « déconstruction ». Dans une opération de déconstruction, le dernier élément intégré dans le bâtiment durant la phase de construction, est le premier à être retiré. Ainsi, la première phase d'un chantier de déconstruction correspond à une phase dite de « curage », durant laquelle les matériaux et éléments composant le second œuvre sont évacués. En deuxième étape vient la démolition, qui doit se faire cependant toujours dans un souci sélectif : par exemple, la charpente est retirée avant de faire tomber le reste de la structure. Ce procédé de déconstruction encourage alors à un tri des déchets sur chantier. Ces derniers, de nature très variée, se répartissent en [CHA 16] :

- 72 % de déchets inertes : béton, briques, tuiles, céramique, verre...
- 26 % de déchets non dangereux non inertes : bois, métaux, plâtre, mobilier...
- 2% de déchets dangereux : déchets amiantés, bois fortement traité...

Chaque nature de déchet conduit à des installations de traitement très spécifiques, ce qui complexifie encore plus la gestion de ces volumes.

2.2 Gestion des déchets

Afin d'aider à une meilleure préparation des travaux de déconstruction ou de rénovation, la loi Grenelle 2 a imposé en 2010 la réalisation d'un diagnostic « Déchets ». Ce dernier est rédigé sous la responsabilité de la maîtrise d'ouvrage dès qu'un bâtiment dépasse une Surface Hors Œuvre Nette (SHON) de 1000 m² ou dès que ce dernier a accueilli une activité agricole, industrielle ou commerciale [ADE 12]. À partir des informations récupérées lors des visites préalables, et en les combinant avec les données issues du diagnostic lorsque ce dernier est disponible, les entreprises de déconstruction peuvent établir leur plan de gestion des déchets.

Le tri sur site dépend du type de déchets (inertes, non dangereux non inertes, dangereux). Des tris supplémentaires peuvent être réalisés, notamment pour le bois, les métaux et le plâtre. Ils sont majoritairement régis par le volume de déchets impliqués et l'espace disponible sur chantier pour les contenants. Les déchets sont ensuite transférés vers des installations de traitement agréées. Les prestations de traitement sont hiérarchisées du plus faible au plus grand impact environnemental : réemploi, réutilisation, recyclage, incinération avec valorisation énergétique, simple incinération, et enfin l'enfouissement en Installation de Stockage de Déchets

2.3 Limites et freins

Plusieurs freins majeurs ont été identifiés, compliquant la progression vers et au-delà des 70% de valorisation matière des déchets en France. Pour les entreprises de démolition, les problèmes peuvent survenir dès l'appel d'offre. La réalisation d'un diagnostic « Déchets » par une société dédiée ne l'exempte pas de faute ou de manque de compréhension. Par ailleurs, les entreprises répondant aux appels d'offre peuvent réaliser leur propre diagnostic, mais doivent conjuguer entre la courte durée accordée aux visites préalables, la véracité des informations détenues et transmises par la maîtrise d'ouvrage, et l'accès aux futurs chantiers. L'importance de ce métré est d'autant plus grande lorsqu'un diagnostic « Déchets » préalable n'est pas disponible.

Sur chantier, la déconstruction encourage naturellement à un tri précis des déchets : les mêmes matériaux sont généralement retirés pendant une même période de temps. Cependant, pour des raisons organisationnelles et économiques, il est plus fréquent de gérer de petits volumes de déchets dans un même contenant, sans réaliser de tri. La priorité revient au moindre coût et aux travaux de courte durée. Cela est accentué pour le second œuvre qui, à hauteur de 10,2 millions de tonnes par an, peut contenir de nombreuses familles de déchets, mais dans des volumes réduits. Alors que leur traitement séparé peut généralement atteindre un potentiel supérieur à 80% de valorisation, leur mélange la réduit à 35% pour les inertes et à 15% pour les non dangereux non inertes [ADE 11].

Une nouvelle problématique porte sur les centres de regroupement et de tri. Une croyance semble s'être installée : le fait d'envoyer une benne de déchets dans un centre de tri permettrait à son contenu de suivre des valorisations optimales et d'affirmer que tous les déchets sont recyclés. Or, dans la réalité économique de ces sites (personnel, matériel, temps disponible, rentabilité prévue), le tri complet d'une benne est impossible. De même, connaître le taux de valorisation d'un seul et même chantier n'est pas faisable [ADE 16]. En effet, dans un centre de tri, les déchets sont rassemblés par nature, quel que soit le chantier d'où ils proviennent. Cela amène à une traçabilité compliquée qui nourrit la mauvaise image persistante des matériaux recyclés à partir de déchets.

3. Pistes d'actions du projet

3.1 Améliorer la phase de déconstruction

La première étape sera d'encourager à la prévision systématique d'un curage avant démolition mécanique. Les activités limitant l'endommagement des matériaux seront privilégiées, afin d'augmenter la qualité de ces derniers : par exemple, un curage manuel plutôt que d'exploiter directement un mini-engin. Des contenants plus petits seront mis en place sur chantier pour éviter au mieux les mélanges. Ces nouvelles stratégies seront étudiées sur des chantiers-tests avec BDS, puis comparées avec les pratiques habituelles pour évaluer leur efficacité. À terme, cette phase tendrait vers une normalisation des pratiques de démolition-déconstruction.

3.2 Améliorer la gestion des déchets hors chantier

Le taux effectif de valorisation sera étudié pour les déchets issus des chantiers de BDS. Les procédés de valorisation existants et les filières dans la région seront identifiés par le biais de recherches bibliographiques et de rencontres professionnelles. Les valorisations prometteuses, mais sans installation existante, seraient encouragées pour le développement du tissu industriel local.

L'instauration de la création régulière de Bordereaux de Suivi de Déchets (BSD) pour tous les types de déchets permettra d'améliorer la traçabilité des bennes et l'estimation du taux de valorisation. À l'heure actuelle, ces documents ne sont obligatoires que pour les déchets dangereux.

3.3 Optimiser les études avec la conception d'un outil d'aide à la décision

L'un des enjeux majeurs du projet ECO2D2 est l'élaboration d'un outil d'aide à la décision permettant à une entreprise (ici en l'occurrence BDS) de construire une stratégie optimale de réponse à des appels d'offre pour la déconstruction des bâtiments. L'optimalité est vue ici selon une logique multicritère/multi-objectif où seront considérés tant des critères économiques qu'environnementaux ou sociaux. L'outil devra permettre d'accroître le taux de valorisation des déchets tout en assurant à l'entreprise de démolition/déconstruction une rentabilité économique. L'utilisation de l'outil, éponyme au projet ECO2D2, sera séparée en deux phases :

- L'aide à la conception d'un projet de déconstruction, incluant la planification des travaux et de la gestion des déchets

- L'évaluation du scénario selon les critères techniques, économiques (coût) et sociaux, puis la recherche d'une optimisation.

L'aspect décisionnel de l'outil sera porté par des méthodes d'analyses multicritères (ELECTRE) couplées à des algorithmes d'optimisation.

4. Conclusion

Avec 38 millions de tonnes de déchets générés par an, le secteur du bâtiment, représenté majoritairement par des activités de démolition et de réhabilitation, n'est pas un gisement à négliger sur le territoire français. En comparaison, les déchets ménagers représentent 30 millions de tonnes [MED 15]. Pour ces derniers, la gestion est établie par un réseau professionnel efficace et est entrée dans les mœurs des consommateurs.

Pour les déchets du bâtiment, représentés par un volume similaire, ce n'est pas encore le cas. De manière générale, les pratiques présentées dans ce papier avantagent le moindre coût au détriment de l'environnement, se soldant par un taux actuel de valorisation matière de 45%.

Le projet ECO2D2, par le biais de sa thèse affiliée, se veut d'améliorer la gestion des déchets de la déconstruction afin de répondre aux objectifs de la réglementation environnementale. Tout récemment démarré, de premiers résultats illustrés seront présentés dans le poster aux prochaines RUGC.

5. Remerciements

Pour ce projet, nous remercions le soutien financier de la région Nouvelle Aquitaine et de BDS.

6. Bibliographie

- [ADE 12] ADEME, Guide à la rédaction d'un cahier des charges : Diagnostic déchets préalable à une opération de déconstruction de bâtiment, Collection des cahiers des charges d'aide à la décision, Diagedeme, 2012.
- [ADE 16] ADEME, RÉCYLUM, GTM BÂTIMENT, NANTET, ARÈS ASSOCIATION, Démoclès : Les clés de la démolition durable, Rapport rédigé pour l'ADEME, 2016.
- [ADE 11] ADEME, TREIZE DÉVELOPPEMENT, PÖYRY, Analyse technico-économique de 39 plateformes françaises de tri/valorisation des déchets du BTP, Synthèse réalisée pour l'ADEME, 2011.
- [BIO 11] BIO INTELLIGENCE SERVICE, Service contract on management of construction and demolition waste : European Commission, 2011.
- [CHA 16] CHÂTEAU, L., Fiche technique : Déchets du bâtiment, ADEME, 2016.
- [KOE 15] KOESTEN, J., Grands principes de la réglementation relative à la gestion des déchets du BTP, *Journée technique "Déchets du BTP"*, Lille, 26 Novembre 2015, CEREMA.
- [MED 15] MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE, Bilan 2012 de la production de déchets en France, Observation et statistiques : Environnement n° 615, mars 2015.
- [MED 11a] MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT, Déchets gérés par les établissements de travaux publics : quantités et modes de gestion en 2008, Observation et statistiques : Logement et construction n° 230, juillet 2011.
- [MED 11b] MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT, Déchets gérés par les établissements du bâtiment : quantités et modes de gestion en 2008, Observation et statistiques : Logement et construction n°231, juillet 2011.
- [MEE 15] MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER, Article 79 de la loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, 2015.