



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

Note méthodologique pour le réemploi de **Menuiseries extérieures type fenêtres**

LIFE WASTE2BUILD

Avril 2025

Livrable intégré à l'Action B.3.2

Faciliter la circularité des matériaux à l'échelle du territoire



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

Résumé

Ce document propose un premier cadre méthodologique pour le réemploi de menuiseries extérieures type fenêtres, qui va de la dépose à leur repose en passant par l'évaluation de leurs performances. Un état des lieux sur le réemploi des menuiseries et une identification des principaux freins et leviers à cette démarche sont également proposés.

Summary

This document proposes an initial methodological framework for the reuse of window-type exterior joinery, from removal to installation, including performance assessment. It also provides an overview of the current state of reuse of joinery and identifies the main obstacles and levers to this approach.

REDACTRICE

Capucine GAUTIER - Ingénieure Recherche et Expertise - CSTB (d'après les travaux de stage de Leïla BAGRE)

Assistance à la mise en page : Caterina D'AGUI' - Direction Economie et Ressources – CSTB

CONTRIBUTEUR et CONTRIBUTRICE

Olivier FRANÇOISE - Responsable de projets Economie Circulaire - SYNETHIC

Laura LUCZYNSKI - Responsable de projets Economie Circulaire - SYNETHIC

RELECTEURS ET RELECTRICES

Plusieurs versions intermédiaires de ce document ont fait l'objet des relectures attentives des représentants de SYNETHIC et des personnes ci-dessous :

Aymeric BABIN - Gestionnaire certification NF220, QB04 et Responsable d'Application QB44 - CSTB

Frédéric BOUGRAIN - Economiste - CSTB

Christine CHAUNARD - Responsable Division Essais de la Direction Baies et Vitrages - CSTB

Clotilde PETRIAT - Responsable pôle Economie Circulaire & Ressources - Eiffage Construction

Nous les remercions toutes et tous.



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

TABLE DES MATIERES

1. OBJET DU DOCUMENT ET DOMAINE D'APPLICATION	4
2. TEXTES DE REFERENCE	5
3. PRESENTATION TECHNIQUE DES MENUISERIES EXTERIEURES TYPE FENETRES.....	6
3.1. COMPOSANTS D'UNE MENUISERIE EXTERIEURE	6
3.1.1. Les profilés	7
3.1.2. Les renforts métalliques	7
3.1.3. Le vitrage	7
3.1.4. La quincaillerie	7
3.1.5. Les joints d'étanchéité	8
3.2. TYPOLOGIES DE POSE	8
4. METHODOLOGIE DE DIAGNOSTIC ET D'EVALUATION POUR LE REEMPLOI DES MENUISERIES EXTERIEURES.....	10
4.1. DIAGNOSTIC DES MENUISERIES EXTERIEURES DANS L'OUVRAGE EXISTANT	10
4.1.1. Diagnostic du bâtiment existant	10
4.1.2. Diagnostic relatif au produit	11
4.2. DEPOSE/STOCKAGE/TRANSPORT	12
4.3. RECONDITIONNEMENT	13
4.4. PERFORMANCES ET MODES DE PREUVE	14
4.4.1. Performances réglementaires et liées à la sécurité des personnes	15
4.4.2. Autres performances liées à l'aptitude à l'emploi	17
4.4.3. Modes de preuve	17
4.5. POSE DES MENUISERIES REEMPLOYEES	18
5. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES	19
6. ANNEXES.....	20
6.1. <u>ANNEXE 1</u> : EXEMPLES DE PROJETS INTEGRANT DU REEMPLOI DE MENUISERIES EXTERIEURES	20
6.1.1. Réemploi in situ de menuiseries extérieures en coursive – Ecole de Bénézet – Toulouse 20	
6.1.2. Réemploi ex situ de menuiseries extérieures de logements collectifs – Projet GLUCK – Toulouse	23
6.1.3. Réemploi in situ de menuiseries extérieures dans un projet de rénovation thermique – Opération du Cèdre Bleu et du Tilleul argenté – Nancy	26
6.2. <u>ANNEXE 2</u> : FREINS ET LEVIERS DU REEMPLOI DE MENUISERIES EXTERIEURES TYPE FENETRES	29
6.3. <u>ANNEXE 3</u> : ROLES ET RESPONSABILITES DES ACTEURS DE LA CHAINE DE VALEUR	33
6.4. <u>ANNEXE 4</u> : FICHES OUTILS	36
6.4.1. Procès-verbal de réemploi	36
6.4.2. Fiche potentiel de réemploi.....	39
6.5. <u>ANNEXE 5</u> : ENTRETIENS REALISES	46
6.6. <u>ANNEXE 6</u> : RESSOURCES COMPLEMENTAIRES.....	47



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

1. OBJET DU DOCUMENT ET DOMAINE D'APPLICATION

Le présent document s'inscrit dans la continuité des travaux menés dans plusieurs projets (FBE, FCRBE, SPIROU, etc.) qui proposaient des méthodologies de diagnostic et de caractérisation des performances des produits en vue de leur réemploi. Ces guides portaient sur diverses familles de produits qui offraient un potentiel de réemploi non négligeable.

Dans le projet LIFE Waste2Build, dont ce document est un livrable, les menuiseries extérieures de type fenêtres ou portes fenêtres représentent, d'après les membres du Comité technique du projet consultés, un gisement très présent sur plusieurs chantiers de rénovation ou de déconstruction/reconstruction de la métropole toulousaine. A ce titre, leur réemploi présentait un fort enjeu pour le territoire.

La méthodologie proposée vise à mettre en place une démarche de réemploi de menuiseries extérieures, mais aussi à pointer les enjeux inhérents à cette démarche.

Les menuiseries qui sont visées ici sont les **menuiseries extérieures de type fenêtres ou portes fenêtres en PVC**. Ces produits font partie des 29 familles de produits identifiées comme propices au réemploi en 2022¹. Cette liste a été soutenue par des maîtrises d'ouvrages, des maîtrises d'œuvre et des entreprises de travaux. Cependant, d'un point de vue technique et réglementaire, le réemploi des menuiseries extérieures n'est pas encore bien cadré et maîtrisé. Plusieurs travaux ont déjà été réalisés sur le réemploi au cas par cas de ces menuiseries, mais aucune méthodologie commune n'a été développée.

L'objectif de cette note méthodologique est également de dresser un état des lieux exhaustif des freins au réemploi des menuiseries, d'établir des préconisations pour lever ces freins et ainsi mettre en place de bonnes pratiques à toute étape du projet, pour favoriser leur réemploi. Les éléments concernant les freins et leviers relèvent d'un constat formulé par plusieurs acteurs interrogés dans le cadre du projet Life Waste2Build. Ils ne constituent pas des éléments de diagnostic et d'évaluation qui permettent de justifier le réemploi. Ils sont donc présentés en annexe du document.

NOTA : Les éléments de méthodologie qui sont présentés dans ce document ne sont pas exhaustifs et constituent une première approche. Ils devront être enrichis de recherches et retours d'expérience complémentaires pour aboutir à une méthodologie complète de diagnostic et d'évaluation des menuiseries extérieures en vue de leur réemploi.

Sur l'aspect opérationnel, ce document n'a pas vocation à être un guide méthodologique à part entière, comme cela est le cas pour d'autres familles de produits qui ont fait l'objet de documents méthodologiques dans le cadre d'autres travaux (FBE, FCRBE, SPIROU, etc.). L'objectif est de proposer des premières pistes de réflexion sur le réemploi des menuiseries : étapes du processus de réemploi, points d'attention, bonnes pratiques, retours d'expériences et exemples terrains.

¹ [CSTB - Engager le réemploi, la liste des 29 familles propices](#)



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

2. TEXTES DE REFERENCE

Le présent document s'applique sur la documentation technique et les textes normatifs suivants :

Normes produits :

- **NF EN 14351-1+ A2** – Novembre 2016 - Fenêtres et portes - Norme produit, caractéristiques de performance - Partie 1 : fenêtres et blocs portes extérieures pour piétons

Normes de mise en œuvre :

- **NF DTU 36.5** – Octobre 2010 – Mise en œuvre des fenêtres et portes extérieures
 - o Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types ;
 - o Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux (CGCM) ;
 - o Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types ;
 - o Partie 3 : mémento de choix en fonction de l'exposition.

Normes d'essais :

- **NF EN 12608** – Octobre 2003 - Profilés PVC-U pour la fabrication des fenêtres et des portes – Classification, prescriptions et méthodes d'essai
- **NF EN 14608** – Décembre 2004 - Fenêtres - Détermination de la résistance à une charge verticale (contreventement)
- **NF EN 14609** – Mars 2005 - Fenêtres - Détermination de la résistance à la torsion statique
- **NF EN 1670** – Juillet 2007 - Quincaillerie pour le Bâtiment. Résistance à la corrosion – Prescriptions et méthodes d'essais
- **NF EN 410** – Avril 2011 - Verre dans la construction - Détermination des caractéristiques lumineuses et solaires des vitrages
- **NF EN 1191** – Mars 2013 - Fenêtres et portes - Résistance à l'ouverture et fermeture répétée - Méthode d'essai
- **NF EN 1026** – Mai 2016 – Fenêtres et portes – Perméabilité à l'air – Méthode d'essai
- **NF EN 1027** - Mai 2016 – Fenêtres et portes – Etanchéité à l'eau – Méthode d'essai
- **NF EN 12211** - Mai 2016 – Fenêtres et portes – Résistance au vent – Méthode d'essai
- **NF EN ISO 10077-1** – Juillet 2017 - Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures - Calcul du coefficient de transmission thermique - Partie 1 : généralités
- **NF EN ISO 10077-2** – Juillet 2017 - Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures - Calcul du coefficient de transmission thermique - Partie 2 : méthode numérique pour les encadrements
- **NF P20-501** – Novembre 2019 – Méthodes d'essais des fenêtres
- **NF EN 12046-1** – Août 2020 - Forces de manœuvre - Méthode d'essai - Partie 1 : fenêtre
- **NF EN 13115** – Août 2020 - Fenêtres - Classification des propriétés mécaniques - Charge verticale, torsion et efforts de manœuvre.

3. PRESENTATION TECHNIQUE DES MENUISERIES EXTERIEURES TYPE FENETRES

3.1. COMPOSANTS D'UNE MENUISERIE EXTERIEURE

Une menuiserie extérieure de type fenêtre ou porte fenêtre est composée d'un châssis, cadre rigide qui supporte le vitrage et constitué du dormant et de l'ouvrant.

- **Le dormant** est la partie fixe de la menuiserie, ancrée dans la maçonnerie. C'est également le support sur lequel est fixé l'ouvrant. Le dormant se compose de traverses (hautes et basses), de montants verticaux et peut être également équipé de joints d'étanchéité.
- **L'ouvrant** est la partie mobile de la fenêtre. Il est aussi appelé vantail. Une fenêtre peut être constituée d'un ou de plusieurs ouvrants. Il permet l'ouverture et la fermeture de la fenêtre. Le vitrage est fixé sur l'ouvrant grâce à des parcloles (ou emboîté pour les coulissants aluminium rupteur de pont thermique). Des croisillons peuvent être ajoutés dans certains cas pour des besoins esthétiques. Sur l'ouvrant, est également placé le mécanisme de verrouillage, appelé crémone, potentiellement complété par des renvois. L'ouvrant est par la suite fixé au dormant à l'aide de paumelles, encore appelées gonds ou charnières, qui permettent les mouvements de rotation.

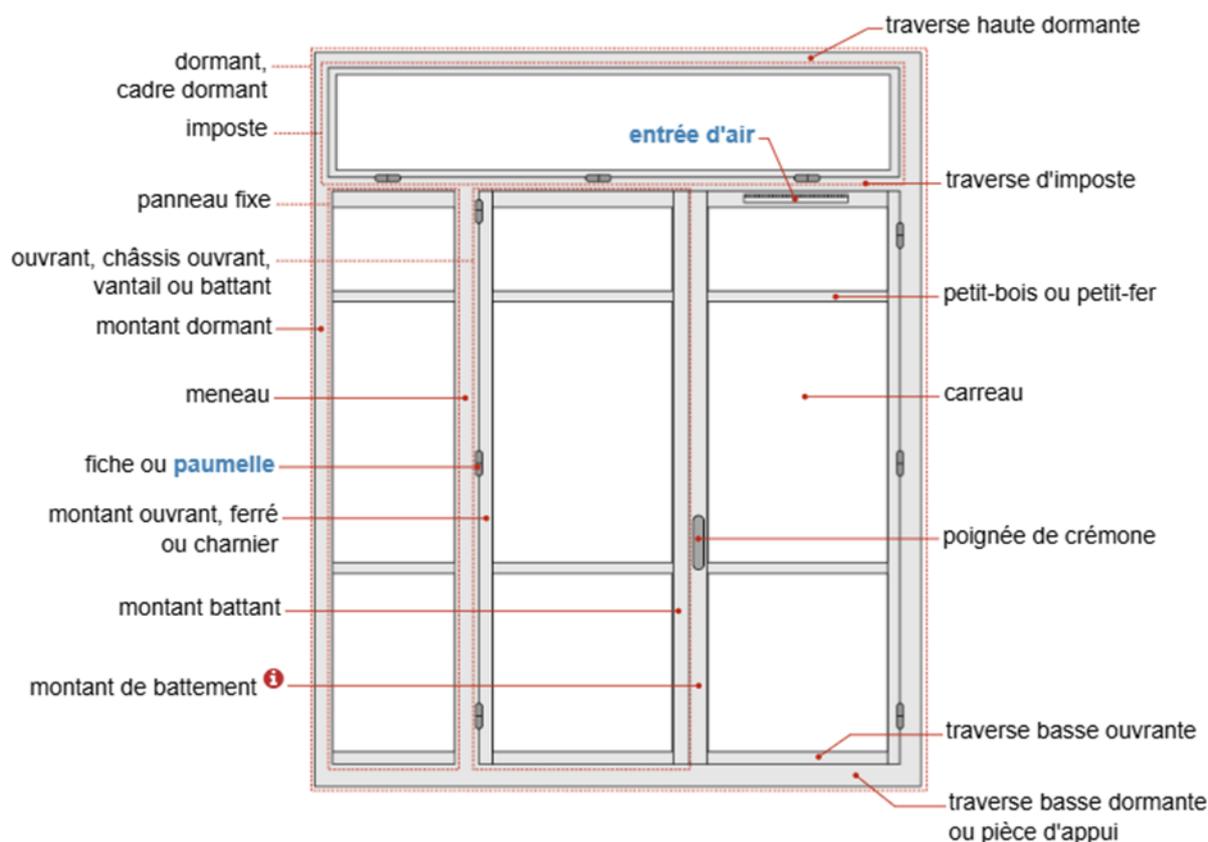


Figure 1 : Les différentes parties d'une fenêtre (d'après le Dicobat visuel - 2019)

La **fenêtre PVC** est composée de cinq éléments nécessaires à son assemblage : les profilés, les renforts métalliques, le vitrage, la quincaillerie et les joints.



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

3.1.1. Les profilés

Le profilé est un élément qui, par assemblage, permet de former les différents cadres (dormant et ouvrant) qui composent la fenêtre. Il est composé de plusieurs alvéoles, encore appelées chambres, permettant d'améliorer les performances thermiques et acoustiques de la fenêtre, mais aussi d'évacuer les infiltrations d'eau dans la fenêtre.

Les profilés en PVC peuvent être assemblés de deux façons différentes :

- **L'assemblage mécanique** : ce mode d'assemblage implique l'utilisation de fixations mécaniques telles que les vis. De manière générale, ce type d'assemblage présente une bonne résistance à la déformation. Cependant, sa mise en œuvre est assez complexe, car l'étanchéité au niveau des plans de jonction doit être effectuée avec précision ;
- **L'assemblage au miroir chauffant ou assemblage soudé** : cette technique est la plus répandue et la plus efficace, car elle permet d'assurer une étanchéité absolue. Sa mise en œuvre nécessite également une compatibilité des sections à assembler au niveau des dimensions. La résistance mécanique des assemblages soudés dépend de la conception des profilés (épaisseur, inertie, etc.).

3.1.2. Les renforts métalliques

Les renforts métalliques ont pour objectif de renforcer le châssis de la fenêtre et d'améliorer sa résistance face aux différentes sollicitations, ainsi que sa durabilité. En général, ils sont fabriqués avec des métaux revêtus tels que l'acier galvanisé ou l'aluminium, afin de résister à la corrosion. Il existe deux types de renforts, qui sont :

- Les renforts conçus pour être insérés dans les cavités des profilés ;
- Les renforts de complément d'inertie rapportés sur le cadre (capotés si acier galvanisé).

3.1.3. Le vitrage

Le vitrage permet à la lumière naturelle de rentrer dans une pièce, mais participe aussi à l'amélioration des performances thermiques de la fenêtre. Il existe trois types de vitrages :

- **Le simple vitrage** : composé d'une seule face de verre. **Ce vitrage ne répond pas aux critères de performances thermiques exigés par la RT 2012 et la RE 2020.**
- **Le double vitrage** : composé de deux faces de verre, séparées l'une de l'autre par un remplissage gazeux (en général de l'argon). Ce type de vitrage est le plus utilisé dans la construction. Il offre de meilleures performances acoustiques et thermiques que le simple vitrage.
- **Le triple vitrage** : composé de trois faces de verre, séparées chacune par un remplissage gazeux. Il offre de meilleures performances thermiques que le double vitrage. Ce type de vitrage n'est pas très utilisé dans la construction à cause du coût élevé, mais aussi, d'une moins bonne transmission de la lumière liée à la troisième face de vitrage.

3.1.4. La quincaillerie

La quincaillerie désigne l'ensemble des composants mécaniques utilisés dans une menuiserie afin d'assurer son ouverture, sa fermeture, ainsi que son verrouillage. Elle se compose des charnières, de la crémone avec ses pièces de liaison, des verrous, des gâches et de la poignée.

3.1.5. Les joints d'étanchéité

Les joints d'étanchéité servent à combler les vides pouvant être présents entre les différents composants de la fenêtre, tels que les cadres et le vitrage, afin d'éviter les infiltrations d'eau, d'air et de bruit. Ils sont généralement en matière EPDM (éthylène-propylène-diène-monomère), en silicone ou encore en thermoplastique élastomère (exemple PVC-P).

NOTA : Lorsque le réemploi de la menuiserie dans sa globalité n'est pas possible certains composants de la menuiserie peuvent faire l'objet d'un réemploi (cf. NOTA du [paragraphe 4.3](#)).

3.2. TYPOLOGIES DE POSE

Les différentes techniques de mise en œuvre des menuiseries extérieures sont détaillées dans le DTU 36.5 « Mise en œuvre des fenêtres et portes extérieures ».

De manière générale, cinq types de pose de menuiseries extérieures principaux peuvent être identifiés :

- La pose en **applique intérieure** : consiste à poser la menuiserie contre le mur intérieur, en la fixant à l'aide de pattes ou d'équerres vissées. C'est la pose la plus fréquente dans les constructions neuves ;
- La pose en **applique extérieure** : consiste à poser la menuiserie contre le mur extérieur, en la fixant à l'aide de pattes, d'équerres vissées, ou de précadre ;
- La pose en **feuillure** : dans ce type de pose, le dormant de la fenêtre est inséré dans une rainure dans le mur. Cela permet d'intégrer parfaitement la menuiserie dans la maçonnerie. Cette pose est très courante dans les constructions anciennes ;
- La pose en **tableau ou en tunnel** : consiste à poser la menuiserie dans l'épaisseur du mur ;
- La pose en **rénovation** : consiste à poser la nouvelle menuiserie sur l'ancien dormant bois dans le cas où celui-ci est en bon état. Dans le cas où le dormant bois est en mauvais état, le dormant est totalement déposé et la nouvelle menuiserie est posée en applique.

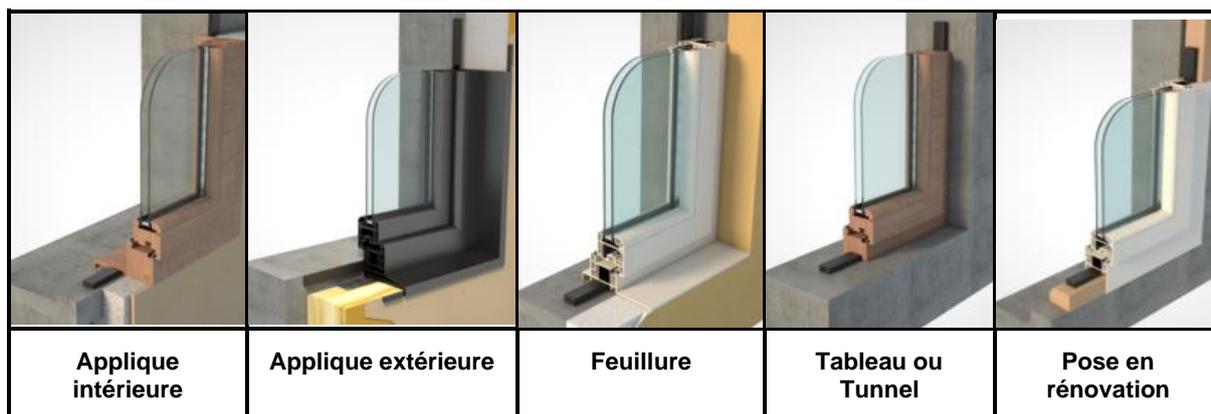


Figure 2 : Illustrations des différents modes de pose d'une menuiserie extérieure fenêtre.

Les différents types d'ouverture d'une fenêtre extérieure sont précisés dans le schéma suivant.

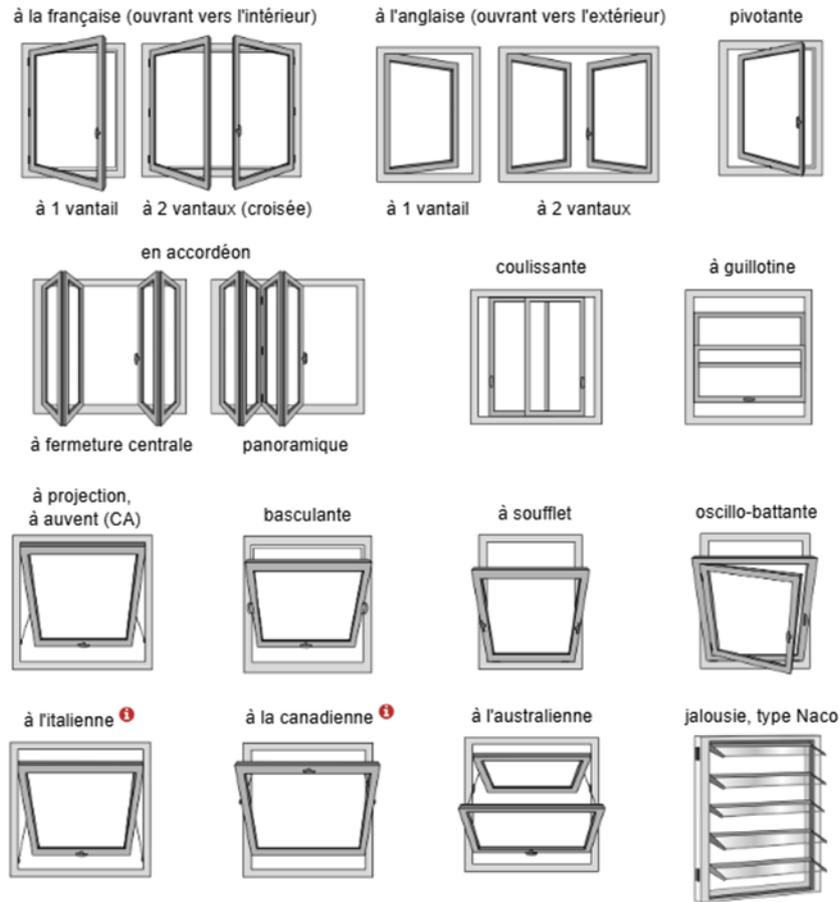


Figure 3 : Représentation des différents types d'ouverture d'une menuiserie extérieure fenêtre (d'après le Dicobat visuel - 2019)



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

4. METHODOLOGIE DE DIAGNOSTIC ET D'ÉVALUATION POUR LE REEMPLOI DES MENUISERIES EXTERIEURES

L'objectif de cette partie est de proposer une méthodologie pour le réemploi de menuiseries extérieures de type fenêtres ou portes fenêtres. A date, les retours d'expérience concernant le réemploi de menuiseries extérieures restent relativement limités. Les étapes qui sont proposées ici correspondent à la démarche généralement préconisée pour le réemploi d'autres familles de produits. Des points d'attention spécifiques à la famille des menuiseries extérieures sont proposés.

NOTA : Les propositions qui sont faites ici pourront être enrichies de retours d'expérience complémentaires, pour être affinées et consolidées.

4.1. DIAGNOSTIC DES MENUISERIES EXTERIEURES DANS L'OUVRAGE EXISTANT

Dans une démarche de réemploi, la première étape de diagnostic est primordiale car permet de préanalyser le potentiel de réemploi du produit visé.

Plusieurs paramètres doivent être pris en compte dans ce diagnostic :

- Les propriétés intrinsèques du produit ;
- Les liaisons entre le produit considéré et l'ouvrage ou les autres produits. Par exemple, les modes de fixation à l'ouvrage vont impacter les conditions de dépose et donc le potentiel de réemploi du produit ;
- L'ouvrage dans lequel le produit est situé. En fonction du type d'ouvrage et de sa localisation dans l'ouvrage, le produit peut avoir fait face à différentes sollicitations lors de son emploi initial qui peuvent avoir un impact sur ses performances ou sa durabilité résiduelle.

La suite propose les points clés d'un diagnostic de menuiseries extérieures (fenêtres) en PVC.

4.1.1. Diagnostic du bâtiment existant

Il est recommandé de collecter le maximum d'informations sur le bâtiment. Parmi les informations qui sont le plus souvent disponibles, on peut relever :

- Adresse du bâtiment ;
- Typologie du bâtiment ;
- Date ou période de construction du bâtiment ;
- Date de mise en œuvre des menuiseries. *Toute évolution réglementaire depuis cette date devra être prise en compte et il conviendra de s'assurer que le produit répond aux nouvelles exigences réglementaires.*
- Historique sur les rénovations et sur les différentes opérations de changement de fenêtres opérées sur le bâtiment ;
- Historique des pollutions bâtimentaires dont plomb et amiante ;
- Diagnostics sanitaires si disponibles ;
- Toute autre information disponible (par exemple via DOE, fiches techniques, documentation sur la pose ou la nature des menuiseries, etc.) dont :
 - Date de dépôt de permis de construire. *Cela permettra d'identifier les hypothèses de dimensionnement à la construction, les exigences réglementaires qui ont été appliquées à la date d'obtention du permis de construire.*
 - Date de réception du bâtiment. *Cette date correspond à la date de départ pour la garantie décennale.*



4.1.2. Diagnostic relatif au produit

Cette étape consiste à récupérer le plus d'informations possible sur les menuiseries extérieures notamment à travers les documents suivants, s'ils sont disponibles :

- Le DOE (dossier des ouvrages exécutés) ;
- Les fiches techniques des menuiseries ;
- Les plans façades ;
- Les plans des châssis ;
- Les rapports d'essais AEV (perméabilité à l'air, étanchéité à l'eau, résistance au vent) ;
- Les rapports d'essais mécaniques et acoustiques ;
- Les rapports d'essais d'effort de manœuvre ;
- Tout autre rapport d'essais, attestation ou PV disponible ;
- Certificats liés au marquage NF ou Acotherm.

Les informations qui peuvent être collectées sont les suivantes :

- Le nom du fabricant de la menuiserie ;
- Le numéro de fabrication de la menuiserie ;
- La date de fabrication de la menuiserie ;
- Les dimensions des menuiseries ;
- La typologie d'ouverture, de matériaux et de vitrage ;
- Le type de profilé (matériau) ;
- Les caractéristiques des quincailleries ;
- Le nombre de vantaux ;
- Les performances de la menuiseries (U_w , classes AEV, D_{nT,w^2}) ;
- L'âge estimé ou relevé de la menuiserie ;
- La certification de la menuiserie (si existante).

Concernant les menuiseries au sein de ce bâtiment, il peut être important de collecter les informations suivantes :

- Localisation des menuiseries dans le bâtiment (façade, exposition) ;
- Quantité initiale disponible.

Un diagnostic visuel sera également effectué afin de confirmer les informations recueillies au travers de la documentation disponible. Celui-ci devra être réalisé avant la dépose et permettra de trier les menuiseries par taille pour leur stockage et d'éliminer pour le réemploi celles pour lesquelles les détériorations sont trop importantes.

Ce premier contrôle visuel peut se concentrer sur :

- La nature du vitrage (simple ou double) et son état (embué ou non, présence de coulure de scellement, brisure, etc.) ;
- L'état de la quincaillerie ;
- L'état des parclofes ;
- L'état des joints d'étanchéité ;
- Les potentielles déformations du châssis PVC (voilement, etc.) ;
- Les dégradations externes visibles (rayures, trous, etc.) ;
- L'état des éléments en contact avec la menuiserie (allège, murs, etc.), en précisant la présence de fissures, moisissures, craquelures, etc.

Aussi, un échange avec le fournisseur pourrait être organisé afin de confirmer :

² $D_{nT,w}$: coefficient d'affaiblissement acoustique



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

- Que la date de fabrication ne rend pas obsolète le produit par rapport aux exigences thermiques et acoustiques ;
- Les éléments de précaution à connaître par rapport au type de vitrage.

Si le diagnostic visuel des menuiseries est bon, elles pourront être déposées en vue d'un réemploi avec reconditionnement. La remise en œuvre sans reconditionnement paraît peu probable étant donnés les besoins d'adaptation suite à la dépose.

Ce même diagnostic visuel devra également être réalisé à l'issue de la dépose pour s'assurer qu'aucune dégradation qui pourrait compromettre le réemploi ne soit apparue pendant la dépose.

4.2. DEPOSE/STOCKAGE/TRANSPORT

Avant la dépose des menuiseries, il convient de vérifier que l'accès au gisement est possible, en vérifiant que le démontage des menuiseries est possible sans les endommager et en vérifiant que les menuiseries peuvent être sorties du bâtiment sans risque de détérioration. Si besoin, des moyens mécaniques ou de levage pourraient être nécessaires, notamment pour ne pas endommager la santé des personnes réalisant les opérations de dépose et de manutention.

Dépose soignée :

La dépose devra être effectuée par une entreprise ayant des compétences dans la déconstruction soignée. Que la menuiserie soit in fine réemployée, réutilisée ou recyclée, il est préconisé d'avoir recours à une dépose et un démantèlement soigné.

Avant d'effectuer la dépose de l'ensemble du gisement, il est préférable de réaliser un test de dépose sur une menuiserie. Cela permettra d'identifier le type d'outils à utiliser pour la dépose, mais aussi de savoir comment la menuiserie a été posée et d'identifier les potentiels obstacles.

La dépose peut être effectuée selon la méthodologie suivante :

- Déposer l'ouvrant en le sortant de ses gonds ;
- Détourer les joints de silicone des bords extérieurs et intérieurs du châssis à l'aide d'un cutter. Si la fixation contient des pattes, les dégager également avec le cutter ;
- Si la fixation est faite par pattes de fixation, les couper à l'aide d'une disqueuse ;
- Si la fixation est faite par vis de fixation, les dévisser à l'aide d'une deviseuse ;
- Introduire un burin ou un pied de biche entre le châssis et le mur et faire levier. Le châssis devra être retiré à l'aide d'une deuxième personne, lorsqu'il sera décollé du mur.

Une fois la menuiserie déposée, celle-ci peut être démantelée pour séparer le vitrage du châssis et anticiper le futur reconditionnement. Le démantèlement peut être effectué selon les étapes suivantes :

- Retirer les joints et les parclozes pour accéder au vitrage ;
- Déposer le vitrage avec des ventouses ;
- Retirer totalement les restes de joints ;
- Déposer les habillages extérieurs avec un cutter et une scie sabre ;
- Retirer les fixations du châssis à l'intérieur puis les habillages intérieurs.

Dans tous les cas, il est important de prévoir les circulations et une zone libre pour parer les chutes, ainsi qu'une protection au sol pour préserver les menuiseries.

Lorsque la fenêtre est déposée, il est recommandé d'étiqueter la menuiserie avec les informations suivantes : dimension, étage, orientation de la façade, numéro de série de la menuiserie si disponible. Cela renforce la traçabilité du gisement et permet de mieux retrouver les différents éléments de la



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

menuiserie lors du stockage des châssis (après retrait du vitrage). En effet, le reconditionnement de la menuiserie est de préférence réalisé sur une menuiserie démantelée sur laquelle les joints, les parcloses puis le vitrage ont été déposés.

Une fois le reconditionnement réalisé, la menuiserie pourra être de nouveau assemblée en reprenant le cas échéant les étapes précédentes effectuées dans l'ordre inverse.

Stockage :

Les menuiseries devront être préférentiellement stockées verticalement sur des palettes, des chevalets ou des racks métalliques afin d'éviter les déformations des châssis. Le stockage doit se faire dans un local sec et sécurisé. Le support de stockage (palettes, chariot, etc.) doit être sanglé ou cerclé pour éviter toute dégradation notamment pendant le transport.

Les vitrages, s'ils sont retirés du châssis, peuvent être stockés sur chariot, cerclé.

Aussi, il est préférable que les fenêtres soient rangées en fonction de leurs dimensions et de leur provenance (étage du bâtiment, façade, etc.).

Transport :

Dans le cas où le réemploi se fait ex-situ ou que les fenêtres doivent être envoyées en atelier de reconditionnement, le transport sera un élément important à prendre en compte. Il devra être effectué par des entreprises de transport respectant les cahiers des charges des entreprises de démantèlement ou des centres de reconditionnement, en respectant les consignes permettant de préserver l'intégrité des menuiseries.

Les conditions de transport devront respecter les exigences du DTU 36.5. Afin de faciliter le transport, le vitrage pourra être retiré des menuiseries.

Le déchargement et la manutention devront être effectués sans entraîner une déformation pouvant altérer le bon fonctionnement de la menuiserie.

4.3. RECONDITIONNEMENT

Les menuiseries qui peuvent faire l'objet d'un réemploi (dont l'état est conservé après les étapes de dépose, stockage et transport) peuvent faire l'objet d'un reconditionnement permettant de les remettre en état.

La remise en état des menuiseries est relativement aisée et consiste essentiellement à :

- Nettoyer manuellement la menuiserie à l'aide d'un produit adapté (vitrage et profilés)
- Changer la quincaillerie ou les parcloses au besoin.

Afin de favoriser le réemploi au regard des exigences techniques, injecter de l'argon ou un autre type d'air dans le double ou triple vitrage de la menuiserie pourra également être envisagé.



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

OUTILS A DISPOSITION :

FICHE DE POTENTIEL DE REEMPLOI

La fiche potentiel de réemploi est rédigée dès l'étude du projet en conception, et au plus tard en phase exécution du projet. Elle est complétée par divers maillons de la chaîne de valeur réemploi. Elle précise l'ensemble des informations qui sont disponibles sur le gisement mais aussi les méthodologies de dépose, stockage, transport, reconditionnement qui ont été mises en œuvre sur le chantier pour le produit donné. En complément d'un diagnostic PEMD, cette fiche permet d'obtenir un historique relativement exhaustif sur le produit, afin d'assurer une traçabilité pour sa future deuxième vie. Cette fiche sert de validation entre les entités décideuses du projet (bureau de contrôle, entreprise, maîtrise d'œuvre, etc.) et pourra être intégrée au DOE.

Un exemple de fiche de potentiel de réemploi déployée par l'entreprise SOBRA dans le cadre du chantier Hall 9 à Toulouse est proposé en annexe du document. Ce document concerne un bloc porte mais peut être adapté à tout type de produit. Il propose une base d'informations à collecter pour favoriser le réemploi sur un projet.

La quantité de menuiseries in fine disponible pour le réemploi correspond au nombre d'unités disponibles à l'issue des opérations de contrôles visuels sur site, puis de tri et de reconditionnement.

NOTA : Dans le cas où le réemploi de la menuiserie dans sa globalité n'est pas possible, il peut être envisagé de réemployer uniquement certains composants de la menuiserie, en appliquant la méthodologie proposée dans la partie 4 de ce document.

De même, une fenêtre qui n'est pas réemployable pourra être réutilisée et détournée de son premier usage, avant d'être recyclée : cloison intérieure non structurelle, serre, etc.

4.4. PERFORMANCES ET MODES DE PREUVE

Cette partie propose une première approche concernant la caractérisation des performances d'une menuiserie extérieure de réemploi.

La première étape consiste à identifier les performances à évaluer qui sont requises pour le réemploi des menuiseries extérieures. Une fois que les performances à respecter ont été identifiées, l'objectif est d'apporter une justification pour chacune d'elles.

Les performances à prendre en compte sont :

- Les performances **réglementaires et liées à la sécurité des personnes** ;
- Les performances **liées à l'aptitude à l'emploi** ;
- Les performances complémentaires.

Le respect des exigences réglementaires est obligatoire. Le respect des performances en lien avec la sécurité des personnes et en lien avec l'aptitude à l'emploi permet notamment de renforcer la confiance dans les performances des menuiseries extérieures réemployées.

NOTA : Les exigences techniques et réglementaires présentées ci-après valent à la date de rédaction de ce document. Il est important de bien identifier le projet de destination du réemploi, par rapport aux produits déposés en vue du réemploi.

4.4.1. Performances réglementaires et liées à la sécurité des personnes

Le tableau suivant présente les réglementations du secteur du bâtiment qui sont applicables aux menuiseries extérieures, soit parce que la réglementation est applicable intrinsèquement à la menuiserie, soit parce qu'elle est applicable aux composants de la menuiserie.

Réglementations	Applicable ?		Remarques
	Oui	Non	
Thermique (neuf ou rénovation)	X		Plusieurs exigences thermiques sont applicables sur la fenêtre, à la fois en construction neuve et en rénovation.
Polluants volatils (étiquetage)	X		La réglementation en matière d'émission de polluants volatils rend obligatoire l'étiquetage des produits de construction depuis le 1 ^{er} septembre 2013. L'étiquette qui comporte 4 niveaux doit être apposée sur le produit ou son emballage.
Substances dangereuses (REACH)		X	/
Biocides		X	/
Amiante	X		Vise spécifiquement les joints amiantés. Le risque de contamination sur d'autres parties de la menuiserie existe.
Qualité environnementale et sanitaire des produits de construction		X	NOTA : <i>obligatoire si allégation environnementale lors de la mise sur le marché.</i>
Acoustique	X		Les fenêtres jouent un rôle essentiel dans l'isolement des bruits extérieurs d'un bâtiment mais leur portée reste très dépendante des performances d'isolation acoustique de la façade dans sa globalité. Aucun texte réglementaire ne détermine les performances acoustiques des fenêtres. L'obligation de résultat porte sur la façade complète.
Incendie	X		Les prescriptions sur les fenêtres concernant la réglementation incendie dépendent de la typologie du bâtiment et de son classement. La réglementation incendie s'inscrit dans une démarche plus globale de « Réglementation incendie applicable aux façades ».
Sismique	X		Dans certaines zones du territoire davantage exposées aux risques sismiques, la Réglementation prévoit un niveau d'exigence supérieur pour les fenêtres, portes-fenêtres, blocs-baies, ensembles menuisés et portes extérieures. Cette réglementation graduée s'applique aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ». Les dispositions parasismiques dépendent de la surface de remplissage des fenêtres.
Accessibilité PMR	X		Les organes de manœuvre doivent être situés entre 900 mm et 1300 mm. Dans les parties communes et accès au logement, l'espace d'usage doit correspondre à un espace rectangulaire de 0,80 x 1,30 m à l'aplomb de l'organe de manœuvre. Pour les portes fenêtres, la hauteur du seuil côté extérieur doit être de 20 mm maximum.
Sécurité des personnes	X		Conformément à l'article R111.15 du Code de la Construction et de l'habitation, pour les bâtiments d'habitation, les fenêtres autres que celles ouvrant sur des balcons, terrasses ou galeries et dont les parties basses se trouvent à moins de 0,90 mètre du plancher doivent, si elles sont au-dessus du rez-de-chaussée, être pourvues d'une barre d'appui et d'un élément de protection s'élevant au moins jusqu'à 1,00 mètre du plancher. Une allège (vitrée ou pleine) placée dans cette situation peut être considérée comme un élément concourant à la sécurité aux chutes des personnes.

Rappel sur les évolutions des réglementations vis-à-vis des performances thermiques des menuiseries extérieures

Plusieurs réglementations thermiques se sont succédé au cours des années. Ces réglementations ont pour objectif principal de réduire les consommations en renforçant les performances énergétiques des ouvrages. Celles-ci portent notamment sur la mesure de la déperdition thermique des menuiseries extérieures dans leur ensemble et sans fermeture (vitrage et châssis), représentée par le coefficient U_w et exprimée en W/m^2K . Plus le coefficient d'isolation est faible, plus la menuiserie extérieure est performante du point de vue de la déperdition thermique (autrement dit, plus le coefficient est faible, plus la menuiserie est performante et isole le bâtiment).

Règlementation	Application	Typologies de travaux concernés	Typologies de bâtiments concernés	Performances attendues pour une menuiserie extérieure type fenêtre (W/m^2K)
RT 2000	Apparition d'une exigence de performance globale du bâtiment et introduction du confort d'été.	Construction neuve	Bâtiments résidentiels Bâtiments tertiaires	$U_w < U_{max} = 2,90$
RT 2005	Amélioration de 15 % de la performance thermique afin de ne pas dépasser 90 kWh/m ² .an.	Construction neuve	Bâtiments résidentiels (y compris maisons individuelles).	$U_w < U_{max} = 2,60$
RT 2012	Amélioration de 15% de la consommation énergétique des bâtiments neufs et des extensions.	Construction neuve	Bâtiments publics d'enseignement et d'accueil de la petite enfance Bâtiments en zone ANRU . Bâtiments résidentiels et autres bâtiments tertiaires (à partir de 2013) .	U_w compris entre 1,2 et 1,6
RE 2020 (en vigueur)	Introduction de la performance environnementale dans la construction neuve en introduisant le calcul des impacts environnementaux du bâtiment sur l'ensemble de son cycle de vie, via l'analyse du cycle de vie .	Construction neuve	Bâtiments résidentiels Bâtiments tertiaires : bureaux, enseignement primaire et secondaire, commerces, restaurants, hôpitaux, bâtiments industriels, etc.	$U_w < U_{max} = 1,3$

Tableau 1 : Evolution des réglementations thermiques



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

D'autres réglementations portent sur les opérations de rénovation, la réglementation thermique « bâtiment existant ».

Deux cas sont définis :

- **Rénovations très lourdes (bâtiments de plus de 1000 m²) achevés après 1948 (arrêté du 13 juin 2008) :** « RT existant globale », avec un objectif de performance globale du bâtiment. Les exigences minimales sur les produits sont :
 - Fenêtres coulissantes : $U_w \leq 2.6 \text{ W/ (m}^2\text{.K)}$
 - Autres fenêtres : $U_w \leq 2.3 \text{ W/ (m}^2\text{.K)}$
 - U_c coffre $\leq 3 \text{ W/ (m}^2\text{.K)}$ ou 1 cm d'isolant
 - Et U_g vitrage $\leq 2 \text{ W/ (m}^2\text{.K)}$
- **Bâtiments de moins de 1000 m² ou coût des travaux inférieurs à 25% du coût du bâtiment (arrêté du 3 mai 2007) :** « RT existant élément par élément », avec des exigences minimales sur les ouvrages, systèmes et équipements.
 - Fenêtres : $U_w < 1,9 \text{ W/ (m}^2\text{.K)}$.

4.4.2. Autres performances liées à l'aptitude à l'emploi

D'autres performances liées à l'usage ou au fonctionnement peuvent être demandées par les maîtrises d'ouvrage pour des menuiseries de réemploi, selon la façade d'exposition et la typologie du bâtiment.

Parmi elles :

- La résistance au vent
- La perméabilité à l'air
- L'étanchéité à l'eau
- La résistance et la solidité mécanique
- L'effort de manœuvre
- L'endurance aux fermetures et ouvertures

Les performances et les caractéristiques des menuiseries extérieures sont définies par la norme *NF EN 14351-1+A2 relative aux Fenêtres et portes - norme produits, caractéristiques de performance - Partie 1 : Fenêtres et blocs portes extérieures pour piétons.*

4.4.3. Modes de preuve

En fonction des caractéristiques de la menuiserie et du type de performance à respecter, plusieurs approches peuvent être utilisées pour la justification :

- **Justifications sur la base de connaissances et de documents historiques sur les menuiseries extérieures** : fiches techniques initiales du fabricant décrivant les performances annoncées, certificat avec classement de la menuiserie, notice de pose et d'entretien, Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE), Rapport d'essais initiaux, Avis Technique ou Appréciation Technique d'Expérimentation d'époque, etc.

Si cette approche est privilégiée, une attention particulière doit être portée aux points suivants :

- Il est nécessaire de vérifier que les produits mis en œuvre correspondent bien aux produits visés par ces documents (via les marquages des produits, d'éventuelles photographies des conditionnements lors de la mise en œuvre, etc.) ;
- Il est important de prendre en compte le fait que les caractéristiques initiales décrites sur les documents peuvent avoir été modifiées pendant la vie en œuvre ou lors de travaux de rénovation. Pour certaines d'entre elles, il pourrait être nécessaire de recourir à d'autres justifications.



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

- **Justifications sur la base de contrôles visuels, tactiles ou par des moyens portatifs in situ ou lors du tri.**
- **Justifications sur la base d'essais.**

NOTA : Au moment de la rédaction de ce document, la connaissance sur les potentiels essais à réaliser sur des menuiseries de réemploi n'est pas suffisamment consolidée pour proposer une méthodologie robuste. Cette partie pourra être ultérieurement complétée par de nouveaux résultats et de nouvelles préconisations.

4.5. POSE DES MENUISERIES REEMPLOYEES

La pose des menuiseries réemployées se fait conformément aux textes de mise en œuvre (cf. § 2. Textes de références), et plus particulièrement selon les dispositions détaillées dans la norme **NF DTU 36.5 Mise en œuvre des fenêtres et portes extérieures.**

Certains accessoires ou composants de la menuiserie peuvent être fournis en neuf dans le cas où leur réemploi n'est pas possible (par exemple les parcloles ou grilles de ventilation).

OUTILS A DISPOSITION :

PROCES VERBAL DE REEMPLOI

Le procès-verbal de réemploi permet de collecter l'ensemble des informations relatives à la menuiserie pour chacune des étapes de la démarche de réemploi. Ce document permet d'identifier quelles étapes et opérations la menuiserie a subi au cours de la démarche de réemploi et donc d'assurer sa robustesse. Ce document permet aussi de collecter les informations facilitant la traçabilité des produits pour leurs futures vies.

Un exemple de procès-verbal de réemploi développé par SYNETHIC est proposé en annexe du document. Ce document peut être adapté mais il propose une base d'informations à collecter pour favoriser le réemploi sur un projet.

FICHE D'AUTOCONTRÔLE

A l'issue de la remise en état de la menuiserie, une fiche d'autocontrôle peut être complétée lors de la repose de la menuiserie. Cette fiche permet au professionnel qui assure la pose de vérifier des points particuliers pour assurer la qualité optimale de la menuiserie posée.

Cette fiche a été proposée par l'AQC pour des menuiseries neuves. Elle est essentiellement destinée aux entreprises et artisans. Ce document peut être adapté mais il propose une base d'informations à collecter pour s'assurer de la bonne pose de la menuiserie.

Cette fiche est disponible au lien [suivant](#).



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

5. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Le réemploi de menuiseries extérieures est aujourd'hui encore réalisé au cas par cas. Différents projets ont montré que si plusieurs mesures et bonnes pratiques étaient mises en place, il était tout à fait possible de réemployer des menuiseries extérieures.

Ce document met en visibilité les leviers qui peuvent être actionnés pour lever les freins encore présents. Les propositions qui sont faites pourront être enrichies de nouveaux retours d'expérience de la filière, pour aboutir à des démarches communes permettant de sécuriser les pratiques de réemploi de menuiseries extérieures.

Dans les cas où le réemploi n'est pas privilégié ou pas possible (par exemple dans le cas où les menuiseries sont trop abîmées ou ne répondent plus aux exigences en vigueur), il convient d'identifier les autres modes de valorisation de la menuiserie, en se référant à la pyramide de hiérarchisation des modes de traitement :

- Réemploi de certains composants de la menuiserie :
- Réutilisation de la menuiserie dans sa globalité ;
- Réutilisation de certains composants de la menuiserie ;
- Recyclage de la menuiserie en séparant ses différents matériaux constitutifs (PVC et verre essentiellement).

Quel que soit le mode de valorisation qui sera choisi, il convient que la menuiserie soit déposée de manière soignée, pour a minima être redirigée vers les filières de valorisation matière, dont les cahiers des charges sont exigeants.



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE



6. ANNEXES

6.1. ANNEXE 1 : EXEMPLES DE PROJETS INTEGRANT DU REEMPLOI DE MENUISERIES EXTERIEURES

Les cas présentés ici couvrent des modalités de réemploi différentes : réemploi in situ ou ex situ. Les approches peuvent donc être différentes, notamment sur les enjeux de stockage. Chaque projet présente des spécificités qui peuvent demander d'adapter certaines étapes de la méthodologie.

6.1.1. Réemploi in situ de menuiseries extérieures en coursive – Ecole de Bénézet – Toulouse

Les informations précisées ci-dessous ont été collectées lors d'une visite réalisée sur le site de l'école Bénézet. Un PV de réemploi a été dressé par SYNETHIC, assistant à maîtrise d'ouvrage sur cette opération.

INFORMATIONS LIEES AU SITE	
Localisation	Toulouse
Type de bâtiment	ERP (école élémentaire)
Année de construction	~ 1935 (identifié via Go Renove)
Le bâtiment a-t-il déjà été réhabilité/ rénové ?	Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/>
Type de mission (réhabilitation, rénovation, démolition...)	Extension / Reconstruction
INTERVENANT.E.S DU PROJET	
Maîtrise d'ouvrage	Toulouse Métropole
Assistant en Maîtrise d'œuvre/ d'ouvrage	SYNETHIC
Entreprise lot menuiseries extérieures	La SMAP
Bureau de contrôle	BTP Consultants
Repreneur de menuiseries extérieures	Réemployées sur site
INFORMATIONS SUR LES MENUISERIES EXTERIEURES	
Typologie de matériau	Aluminium double vitrage NOTA : Le présent document porte sur les menuiseries en PVC mais la méthodologie à appliquer pour les menuiseries aluminium reste sensiblement identique à celle proposée pour les menuiseries en PVC.
Typologie d'ouverture	Châssis fixe
Typologie de pose	Pose en rénovation sur cadre bois avant dépose et repose in situ en tunnel
Nombre de menuiseries fenêtres	40
Mode de valorisation	Réemploi en coursive extérieure
INFORMATIONS SUR LA METHODE DE DEPOSE, LE TYPE DE STOCKAGE ET LE TRANSPORT	
La dépose a-t-elle été faite soigneusement ?	Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
Outils utilisés pour la dépose	Cutter notamment
Méthode de dépose	Retrait des joints Retrait des parclozes Retrait du vitrage
Type de stockage	Les fenêtres ont été stockées chez l'entreprise en charge du lot menuiserie qui a effectué la repose (SMAP)
Transport	/

DEROULEMENT DE LA MISSION

Les fenêtres déposées ont été réemployées en coursives extérieures, qui desservent les salles de classe. L'usage de ces fenêtres en coursive étant moins exigeant que pour une remise en œuvre en façade extérieure, il n'y a pas eu de problème en ce qui concerne le respect des performances thermiques et acoustiques. Une quantité de fenêtres déposées supérieure au besoin initial du projet a été stockée, afin de se prémunir des pertes dues aux casses.

CONTRAINTES LIEES AU BON DEROULEMENT DE LA MISSION

Il n'y a pas eu de contrainte spécifique rencontrée au cours de l'opération.

ANNEXE PHOTO



Fenêtre témoin

Stockage des châssis



Stockage des vitrages

Mesure de la lame d'air



Menuiseries reposées en coursive



BONNES PRATIQUES A RETENIR

Dans ce projet, les **responsabilités de l'entreprise en charge de la dépose, du reconditionnement et de la repose des menuiseries ont été précisées en amont** dans le CCTP pour le lot 5 « Menuiseries extérieures aluminium ». La mission de l'entreprise comprenait les étapes suivantes :

- Dépose soignée des menuiseries extérieures à réemployer ;
- Transport et stockage ;
- Remise en état, réparation et finitions ;
- Repose des menuiseries réemployées.

Pour la dépose et la remise en état des menuiseries, **l'entreprise a suivi une méthodologie adaptée** permettant de conserver l'intégrité des produits.

Le réemploi des menuiseries extérieures sur ce projet a été facilité grâce à plusieurs points :

- Les **menuiseries sont sur châssis fixe** ce qui limite leur potentielle dégradation par un usage répété et par une succession d'ouvertures et fermetures ;
- Un **seul acteur avait la charge de la dépose et de la repose** des menuiseries de réemploi : l'entreprise titulaire du lot 'Menuiseries extérieures aluminium' ;
- Le **CCTP du marché mentionnait avec précision les rôles et responsabilités de l'entreprise** titulaire du lot menuiseries ;
- Le **réemploi en coursive permet de réduire les exigences en termes d'isolation thermique** et ne soumet pas les menuiseries au respect de la réglementation thermique en vigueur ;
- Les **performances liées à l'épaisseur de la lame d'air des menuiseries ont été vérifiées** à l'aide d'un vitromètre qui a permis une mesure in situ de la lame d'air. Le bureau de contrôle a pu être rassuré sur les propriétés de la menuiserie ;
- Un **nombre de menuiseries supérieur au besoin en réemploi a été déposé** pour se prémunir de potentielles pertes dues aux étapes de dépose, stockage, transport, remis en état.



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

6.1.2. Réemploi ex situ de menuiseries extérieures de logements collectifs – Projet GLUCK – Toulouse

INFORMATIONS LIEES AU SITE	
Localisation	Quartier du Mirail, Toulouse
Type de bâtiment	Résidentiel – Logement collectif – R+11
Nombre de logements	208 logements
Année de construction	1956
Le bâtiment a-t-il déjà été réhabilité/ rénové ?	Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/>
Type de mission (réhabilitation, rénovation, démolition...)	Déconstruction – repose des menuiseries dans un bâtiment en réhabilitation.
INTERVENANT.E.S DU PROJET	
Maîtrise d'ouvrage	SA HLM Les Chalets SA Patrimoine
Maîtrise d'œuvre	Ambiente Environnement et Bâtiment
Assistant en Maîtrise d'œuvre/ d'ouvrage	SYNETHIC
Entreprise lot menuiseries extérieures	Metrasud
Bureau de contrôle	Bureau Veritas
Repreneur de menuiseries extérieures	Résidence située à proximité de la résidence Gluck
INFORMATIONS SUR LES MENUISERIES EXTERIEURES	
Typologie de matériau	Aluminium NOTA : Le présent document porte sur les menuiseries en PVC mais la méthodologie à appliquer pour les menuiseries aluminium reste sensiblement identique à celle proposée pour les menuiseries en PVC.
Typologie d'ouverture	Fenêtre coulissante et baie fixe
Typologie de pose	Divers types de poses
Nombre de menuiseries fenêtres	Au total 152 ensembles menuisés. Ensemble menuisé A : <ul style="list-style-type: none">- 1 porte fenêtre coulissante 1,35x2,5 m- 1 fixe de 1,35x2,50 m Ensemble menuisé B : <ul style="list-style-type: none">- 1 porte fenêtre coulissante 1,80x2,50 m- 1 fixe de 1,80x2,50 m Ensemble menuisé C symétrique de A Ensemble menuisé 1 (cuisine) : <ul style="list-style-type: none">- 1 fenêtre 2 vantaux coulissants 2,70x1,20 m- 1 fixe en allège 2,70x1 m Ensemble menuisé 2 identique au B Ensemble menuisé 3 identique au A
Mode de valorisation	Réemploi ex situ

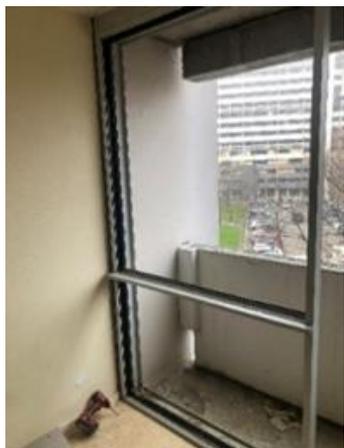


LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

INFORMATIONS SUR LA METHODE DE DEPOSE, LE TYPE DE STOCKAGE ET LE TRANSPORT	
La dépose a-t-elle été faite soigneusement ?	Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
Outils utilisés pour la dépose	Outillage électroportatif
Méthode de dépose	En amont à la dépose, des étiquettes mises sous pochettes plastiques ont été préparées. La dépose a été effectuée par 2 binômes : <ul style="list-style-type: none">- Dépose des cornières et habillages- Mise en fagot et identification au numéro du logement et à son type de menuiserie. Cette identification est mise sous pochette plastique afin de ne pas être effacée- Dépose soignée des menuiseries elles-mêmes.
Type de stockage	<ul style="list-style-type: none">- Protection des menuiseries par la mise en place de cornières mousses (recyclées et recyclables) en L- Mise en place de renforts aux angles et de pains de mousse polyuréthane sur le vitrage- Emballage dans du film transparent.
Transport	Evacuation des menuiseries par monte-meuble par une équipe de deux manutentionnaires.
DEROULEMENT DE LA MISSION	
Les ensembles menuisés ont été déposés sur le bâtiment Gluck et reposés sur un bâtiment résidentiel situé à proximité du bâtiment Gluck. Les deux bâtiments ont une structure identique, ce qui a fortement facilité le réemploi.	
CONTRAINTES LIEES AU BON DEROULEMENT DE LA MISSION	
Aucune contrainte spécifique n'a été identifiée pendant l'opération. Le bureau de contrôle avait mentionné dans le RICT que le mode de pose sera identique à l'existant, qu'il conviendra de ne pas réutiliser les fixations existantes si celles-ci ne le permettent pas et qu'un diagnostic de solidité sera réalisé au cas par cas. L'état des joints d'étanchéité des menuiseries existantes devra faire l'objet de diagnostic par l'entreprise en charge de ses travaux afin de s'assurer que les performances minimales soient atteintes.	

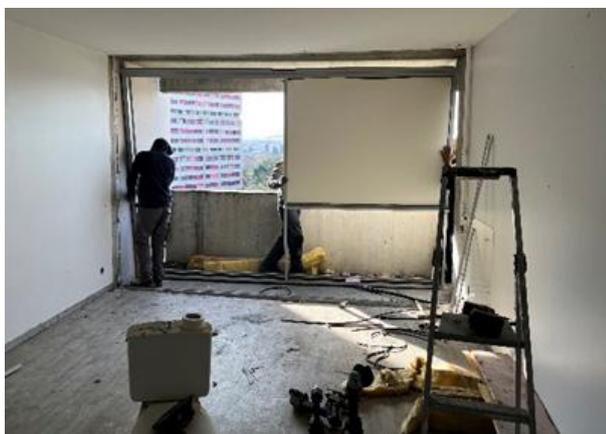
ANNEXE PHOTO



Exemple d'ensemble menuisé



Exemple d'ensemble menuisé



Dépose d'un ensemble menuisé



Stockage des châssis

BONNES PRATIQUES A RETENIR

Plusieurs éléments ont permis de faciliter le réemploi des menuiseries sur le projet Gluck :

- De la documentation était disponible et a donc permis de bien identifier et caractériser les menuiseries (notamment DOE et devis d'achat des menuiseries neuves) ;
- La dépose des menuiseries existantes et la repose des menuiseries réemployées ont été réalisées par le même acteur ;
- Une fiche visa a été mise en place pour expliciter l'avis sur le réemploi des menuiseries ;
- La dépose soignée des menuiseries existantes a été explicitement demandée dans le DCE du projet de réhabilitation ;
- La méthodologie de remise en état des menuiseries a été décrite dans le DCE du projet, pour l'ensemble des menuiseries aluminium des parties communes ;
- La maîtrise d'œuvre (bureau d'étude Ambiente) qui a participé aux étapes de déconstruction de Gluck a également participé à la réhabilitation et la repose des menuiseries de réemploi. Cela a facilité la maîtrise des calendriers des deux étapes.



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

6.1.3. Réemploi in situ de menuiseries extérieures dans un projet de rénovation thermique – Opération du Cèdre Bleu et du Tilleul argenté – Nancy

INFORMATIONS LIEES AU SITE	
Localisation	Quartier prioritaire du Plateau de la Haye à Nancy
Type de bâtiment	Logement collectif (HLM)
Nombre de logements	715
Année de construction	1960
Le bâtiment a-t-il déjà été réhabilité/ rénové ?	Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> (Rénovation entre 2006 et 2010 : changement de menuiseries simple vitrage aluminium en double vitrage PVC)
Type de mission (réhabilitation, rénovation, démolition...)	Réhabilitation
INTERVENANT.E.S DU PROJET	
Maîtrise d'ouvrage	OMH Grand Nancy
Assistant en Maîtrise d'œuvre/ d'ouvrage	Ajir Environnement (AMO réemploi)
Entreprise lot menuiseries extérieures	NORBA (repose) Dépose et remise en état réalisées par Réciprocité
Bureau de contrôle	BTP Consultants
Repreneur de menuiseries extérieures	Réemployées sur site
INFORMATIONS SUR LES MENUISERIES EXTERIEURES	
Typologie de matériau	PVC
Typologie d'ouverture	Ouverture à la française, double vantaux
Typologie de pose	En applique intérieure
Nombre de menuiseries fenêtres	660
Mode de valorisation	Réemploi en façade Sud (côté cuisine), sur loggias ou balcons rapportés
INFORMATIONS SUR LA METHODE DE DEPOSE, LE TYPE DE STOCKAGE ET LE TRANSPORT	
La dépose a-t-elle été faite soigneusement ?	Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
Outils utilisés pour la dépose	Cutter, visseuse
Méthode de dépose	Vis enlevées à l'aide de la visseuse et joint coupé à l'aide d'un cutter
Type de stockage	Sur palettes dans un entrepôt in-situ (la Maison du réemploi). Stockage vertical
Transport	Pas de transport, car stockage et remise en état effectués in-situ
DEROULEMENT DE LA MISSION	
<p>Le réemploi des menuiseries extérieures a été pensé en amont de la conception du projet. Le gisement était connu car récupéré in situ : il s'agissait de menuiseries en PVC posées par NORBA entre 2006 et 2010 dans le cadre d'une opération de rénovation thermique (programme ANRU). Les fiches techniques des menuiseries étaient donc disponibles au moment de l'opération de réemploi.</p> <p>La repose des menuiseries déposées a été assurée par l'entreprise ayant effectué la pose initiale des fenêtres (NORBA). La dépose des menuiseries a été assurée par une entreprise d'insertion (Réciprocité) qui a été formée au préalable par NORBA. Le stockage et la remise en état se sont faits in-situ dans un local spécialement mis en place dans le cadre du réemploi (la Maison du réemploi). La remise en état a été assurée par la même entreprise d'insertion.</p>	

CONTRAINTES LIEES AU BON DEROULEMENT DE LA MISSION

L'une des contraintes rencontrées sur ce projet était liée au stockage des menuiseries. Les menuiseries ont été déposées au fur et à mesure de l'avancée des travaux, mais aucune véritable méthodologie logistique n'avait été imaginée. Ainsi, les modalités de stockage mises en place dans un premier temps n'ont pas permis de préserver l'intégrité des menuiseries car les châssis se sont tordus.

L'apprentissage et la mise en place d'une véritable méthodologie de stockage s'est fait petit à petit au cours de l'avancée du chantier. Cela a engendré une perte de menuiseries au début du chantier, puis des mesures ont été prises pour permettre une dépose, un stockage et un conditionnement adaptés.

Aussi, au début des opérations, les fenêtres avaient été conservées pendant le curage du clos couvert, ce qui a contribué à les abîmer. Un process a été mis en place afin de préserver au maximum les châssis des fenêtres.

Une autre difficulté concernait le changement de certaines parecloses qui avaient été abîmées. Il était assez complexe de retrouver des parecloses identiques car ce sont des éléments qui datent d'une quinzaine d'années et qui ne sont donc plus disponibles sur le marché. De nouvelles parecloses (pas identiques aux premières mais compatibles aux châssis) ont dû être fabriquées par NORBA afin de s'adapter aux fenêtres du site.

La dépose des menuiseries a également dû être réalisée le plus en amont de l'étape de remise en état des menuiseries afin de s'adapter au planning général de l'opération.

ANNEXE PHOTO



Menuiserie extérieure remise en état, réemployée côté cuisine pour avoir accès au balcon et située au niveau de la façade Sud



Fenêtre remise en état, avec attestation de vérification. La remise en état des fenêtres consiste à nettoyer la fenêtre avec un produit naturel LICEF, enlever les joints (silicone, mastic), et changer au besoin la quincaillerie



Fenêtre réemployée en façade sud après remise en état



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

BONNES PRATIQUES A RETENIR

- Le **réemploi a été très anticipé dans le projet**. Une étude a été commandée par l'Office public de l'habitat de la Métropole du Grand Nancy (OMH du Grand Nancy) pour dresser un état des lieux et obtenir une aide à la décision sur le réemploi de menuiseries extérieures PVC. **Plusieurs acteurs de la filière ont été interrogés (assureurs, bureaux de contrôle, entreprises de pose, industriels, BET, organisme divers) pour sonder leur positionnement vis-à-vis du réemploi de menuiseries extérieures**. Cette étude a bien rappelé l'importance que l'ensemble des parties prenantes du projet soit sensibilisé à la démarche de réemploi et qu'un dialogue entre toutes les parties soit mis en place pour faciliter le déroulé des opérations ;
- Le **gisement de menuiseries était connu et les fiches techniques et PV initiaux étaient disponibles**. Cela a permis de connaître leurs propriétés initiales et a donc limité les étapes de caractérisation du gisement ;
- Un **lot spécifique réemploi** a été créé pour la dépose et la remise en état des menuiseries ;
- Pour la repose des menuiseries, le CCTP du lot menuiseries proposait deux options : une option fourniture et pose et une option pose uniquement. **L'entreprise qui a répondu (NORBA) est celle qui avait posé les menuiseries entre 2006 et 2010 et connaissait donc bien le gisement**, ce qui a facilité la repose ;
- Lors de la remise en état, **des fiches d'auto-contrôle ont été mises en place** afin de vérifier l'état des menuiseries.

Les **menuiseries réemployées ont été reposées en façade Sud en donnant sur des loggias ou balcons rapportés**. Leur exposition au vent et intempéries étant réduite, cela a minimisé le risque vis-à-vis de leurs performances d'étanchéité, perméabilité à l'air et résistance au vent.

Ces trois cas montrent que malgré les freins qui persistent, lorsque de bonnes pratiques sont mises en œuvre et que les rôles et responsabilités entre les intervenants et intervenantes du projet sont bien définis et répartis, des démarches vertueuses de réemploi de menuiseries extérieures peuvent voir le jour.



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

6.2. ANNEXE 2 : FREINS ET LEVIERS DU REEMPLOI DE MENUISERIES EXTERIEURES TYPE FENETRES

Cette annexe présente les freins identifiés pour le réemploi de menuiseries extérieurs. Ces éléments proviennent d'échanges menés avec plusieurs personnes représentant différents maillons de la chaîne du réemploi : maîtrises d'ouvrage, maîtrises d'œuvre, architectes, entreprises de dépose/démantèlement, assureurs, bureaux de contrôle, etc. Face à ces freins, plusieurs préconisations ont été formulées selon les différentes étapes d'un projet de réemploi.

Ultérieurement, ces propositions pourraient être enrichies par des retours complémentaires de la filière.



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE



PHASE DU PROJET	FREINS	PRECONISATIONS
ETUDE DE FAISABILITE DU PROJET	<ul style="list-style-type: none"> • Obsolescence des menuiseries extérieures face à l'évolution des réglementations thermiques et acoustiques actuelles. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier les autres modes de valorisation propices aux caractéristiques des menuiseries (réutilisation, valorisation matière, recyclage).
	<ul style="list-style-type: none"> • Difficulté à trouver les documents relatifs au bâtiment à réhabiliter (Permis de construire, année de construction, plans de construction, DOE, DCE, rapports techniques, etc.) • Difficulté à trouver des informations liées aux menuiseries (plan, DOE³, document technique, PV d'essai, etc.) • Absence de diagnostics ressources qualitatifs des menuiseries présentes dans le bâtiment (nombre de menuiseries, performances de ces menuiseries, etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibiliser la MOA qui doit être motrice dans la mise en place de la démarche de réemploi de menuiseries extérieures. Cela signifie qu'elle doit être prête à allouer le temps nécessaire pour la mise en œuvre de ce projet. • Réaliser des diagnostics PEMD les plus exhaustifs possibles sur les menuiseries présentes sur le projet.
	<ul style="list-style-type: none"> • Potentielle présence d'amiante ou de plomb dans le cas où la construction du bâtiment date d'avant 1997. 	<ul style="list-style-type: none"> • Effectuer un diagnostic amiante et plomb dans le cas où la construction du bâtiment à réhabiliter est antérieure à 1997.
	<ul style="list-style-type: none"> • Ignorance des gisements de menuiseries potentiellement disponibles pour le réemploi avant la conception. Dans ce type de situation, l'erreur est de concevoir les projets et par la suite trouver les menuiseries qui s'adapteraient au plan déjà défini. 	<p>Prendre en compte le réemploi le plus en amont de la conception du projet. Cela signifie que le gisement doit être identifié avant conception, en essayant également d'obtenir le plus d'informations possible sur les menuiseries (dimensions, performances, année de mise en œuvre, typologie de matériau et d'ouverture, etc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier de préférence les dimensions exactes des menuiseries extérieures, en amont de la conception, pour la réalisation des plans de construction.
	<ul style="list-style-type: none"> • Manque de consultation des différentes parties prenantes du projet pour définir la stratégie de réemploi à adopter. 	<ul style="list-style-type: none"> • Solliciter les différentes parties prenantes du projet dans le but de recueillir leurs différents points de vue sur la faisabilité du projet et de la démarche de réemploi. Cette approche permet également d'identifier les potentiels obstacles au projet.
	<ul style="list-style-type: none"> • Coût de stockage des menuiseries élevé (ce prix au m² varie d'une région à une autre). 	<ul style="list-style-type: none"> • Anticiper les coûts de stockage dans la conception du projet. • Favoriser le réemploi ex situ pour diminuer les coûts liés au stockage.

³ DOE : Do des ouvrages exécutés



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

CONCEPTION DU PROJET	<ul style="list-style-type: none"> En phase conception, la démarche de réemploi et la répartition des rôles et responsabilités entre les parties prenantes du projet ne sont pas toujours bien définies dans les documents marchés tels que le DCE. 	<ul style="list-style-type: none"> Définir précisément les rôles et responsabilités des différents intervenant.e.s du projet lors de l'appel d'offres et préciser la démarche de réemploi dans le DCE.
	<ul style="list-style-type: none"> Frilosité des assureurs à couvrir le réemploi de menuiseries extérieures. Les menuiseries étant considérées comme des EPERS⁴ par le code civil, la loi Spinetta oblige une double assurance, c'est-à-dire une assurance DO⁵ de la part du maître d'ouvrage et une garantie décennale sur le produit par le fabricant. 	<ul style="list-style-type: none"> Discuter le plus en amont possible avec le bureau de contrôle à propos des différentes performances des menuiseries à considérer dans le cadre du projet. La note du bureau de contrôle pourra faciliter les démarches assurantielles auprès des assureurs.
	<ul style="list-style-type: none"> Difficulté liée à l'obtention du permis de construire. Dans le cadre d'un réemploi, le dossier de permis de construire peut-être instruit deux fois si les dimensions des menuiseries sont amenées à changer sur les plans de construction. La connaissance en amont du gisement disponible et des dimensions des menuiseries est donc primordiale. 	<ul style="list-style-type: none"> Identifier le gisement le plus en amont possible pour pouvoir rédiger une demande de permis de construire qui mentionne les bonnes dimensions des menuiseries.
	<ul style="list-style-type: none"> Chiffrage du projet parfois complexe à cause du manque d'informations sur les coûts liés à la dépose soignée de l'ensemble de la menuiserie (dormant + ouvrant), son stockage, son reconditionnement, son transport, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> S'appuyer sur les différents retours d'expériences similaires au projet. Identifier de préférence le lieu de stockage avant le début de la déconstruction. Favoriser le réemploi ex situ pour minimiser les coûts liés au stockage.
PREPARATION DES TRAVAUX	<ul style="list-style-type: none"> Impact potentiel des différentes étapes liées à la démarche de réemploi (dépose, reconditionnement, etc.) sur la qualité des menuiseries extérieures. 	<ul style="list-style-type: none"> Pour l'étape de dépose, effectuer un test de dépose afin d'identifier les différents obstacles pouvant survenir lors de la déconstruction, cela permettra d'identifier en amont les outils à utiliser ainsi que la manière de procéder et le temps correspondant.
	<ul style="list-style-type: none"> Mauvaise anticipation des aspects logistiques relatifs à la démarche de réemploi. 	<ul style="list-style-type: none"> Mettre en place une méthodologie précisant le processus logistique qui devra être mis en place lors des travaux, afin de veiller à la bonne exécution des différentes étapes de déconstruction (de la dépose à la remise en état de la menuiserie) et ainsi veiller à la préservation de la qualité du gisement.

⁴ EPERS : Élément Pouvant Entraîner la Responsabilité Solidaire

⁵ DO : garantie dommages et ouvrages



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

EXECUTION DES TRAVAUX	<ul style="list-style-type: none">• Difficultés liées à la dépose soignée des menuiseries, en fonction de la pose initiale de la menuiserie. La formation à la dépose soignée n'est pas encore généralisée.	<ul style="list-style-type: none">• Former les ouvriers à la dépose soignée des menuiseries et à leur reconditionnement en définissant une méthodologie de dépose soignée qui garantit la sécurité et la protection des compagnons et qui précise la séquence de dépose et les modes opératoires de dépose (par exemple recours ou non à des engins de levage ou à d'autres équipements)
	<ul style="list-style-type: none">• Difficulté liée à la mise en place d'une logistique adaptée au réemploi (mode de stockage et de transport des menuiseries par les ouvriers).	<ul style="list-style-type: none">• Contrôler l'application des méthodologies et des process logistiques préconisés lors de la préparation des travaux.
	<ul style="list-style-type: none">• Difficultés liées à l'échantillonnage pouvant être effectué dans le cas d'un gisement important de menuiseries, dans le but d'effectuer des essais en laboratoire.• Difficultés liées à la connaissance des performances qui doivent être vérifiées et le moyen de les justifier.	<ul style="list-style-type: none">• Se référer à des documents techniques déjà existants, proposant des modes de preuves des performances des menuiseries extérieures (par exemple guide FBE).
RECEPTION DU CHANTIER	<ul style="list-style-type: none">• Potentielles réserves émises par le bureau de contrôle sur la repose des menuiseries, après test d'étanchéité effectué sur l'ensemble du bâtiment.	<ul style="list-style-type: none">• S'assurer que la repose des menuiseries est effectuée selon les prescriptions du DTU 36.5 par l'entreprise en charge de la pose.



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE



6.3. ANNEXE 3 : ROLES ET RESPONSABILITES DES ACTEURS DE LA CHAINE DE VALEUR

Cette partie du document propose un résumé des rôles et responsabilités des différents intervenants et différentes intervenantes d'un projet dans lequel du réemploi de menuiseries extérieures est prévu, afin que celui-ci soit favorisé et que l'ensemble de la filière soit impliqué dans le projet.

INTERVENANT.E.S DU PROJET	ETUDE DE FAISABILITE DU PROJET	CONCEPTION DU PROJET	PREPARATION DES TRAVAUX	EXECUTION DES TRAVAUX	RECEPTION DU CHANTIER
MOA	<ul style="list-style-type: none"> Définition du programme du projet, en intégrant des objectifs précis à atteindre (notamment des objectifs de réemploi). Anticipation des coûts spécifiques liés à l'étude, à la dépose, au stockage, à la remise en état et à l'intégration des menuiseries réemployées. Un budget doit être alloué à chacune des opérations. Consultation de différents acteurs de la filière, afin de recueillir les différents points de vue des uns et des autres sur la faisabilité du projet. Choix de la MOE. <p>La MOA peut être assistée par un AMO au cours des différents phases du projet.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Validation des études techniques (APS, APD) proposées par la MOE. Sélection des prestataires après lancement de l'appel d'offre. 		<ul style="list-style-type: none"> Suivi de l'avancement du projet, pour s'assurer qu'il n'y ait pas de retard sur le planning. Suivi du respect des objectifs qui sont fixés notamment en termes de réemploi. Prises de décisions importantes (imprévus, modification du projet ou du budget, etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> Validation des étapes clés (réception des travaux, levées des réserves, etc.) Obtention des garanties légales après réception (garantie biennale, décennale, etc.)



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

INTERVENANT.E.S DU PROJET	ETUDE DE FAISABILITE DU PROJET	CONCEPTION DU PROJET	PREPARATION DES TRAVAUX	EXECUTION DES TRAVAUX	RECEPTION DU CHANTIER
MOE	<ul style="list-style-type: none"> Évaluation de la faisabilité du réemploi des menuiseries existantes. Cela inclut une analyse de l'état des menuiseries et de leur capacité à être réemployées dans le projet. 	<ul style="list-style-type: none"> Conception du projet en tenant compte des contraintes et des spécificités du réemploi, notamment les ajustements nécessaires pour intégrer des menuiseries anciennes dans un bâtiment réhabilité (compatibilité structurelle, isolation, réglementation thermique). Elaboration des plans et études techniques. Proposition des solutions techniques en tenant compte des contraintes du bâtiment existant. Elaboration des DCE. 		<ul style="list-style-type: none"> Contrôle de la conformité des travaux par rapport aux plans et CCTP. Veille au respect des délais d'exécution des travaux. 	<ul style="list-style-type: none"> Assistance à la MOA lors de la réception des travaux.
BUREAU DE CONTRÔLE	<ul style="list-style-type: none"> Avis sur le projet du point de vue des normes et réglementations françaises et européennes. 	<ul style="list-style-type: none"> Vérification de la conformité des plans et notes de calculs du BET vis-à-vis de la réglementation. Demande d'essais sur les menuiseries, afin de vérifier les caractéristiques de la menuiserie déposée. 		<ul style="list-style-type: none"> Suivi de l'avancement des travaux et avis (favorable, défavorable ou suspendu), en fonction des réalisations faites sur chantier. 	<ul style="list-style-type: none"> Vérification du respect des exigences techniques et réglementaires des menuiseries réemployées (sécurité, isolation, étanchéité) une fois installées.
CSPS⁶			<ul style="list-style-type: none"> Prise en compte des risques spécifiques liés au démontage, à la manipulation et à la réinstallation de menuiseries réemployées, en particulier pour des éléments anciens ou fragiles. 	<ul style="list-style-type: none"> Veille à ce que les mesures de protection des travailleurs soient respectées sur le chantier. 	

⁶ CSPS : Coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

INTERVENANT.E.S DU PROJET	ETUDE DE FAISABILITE DU PROJET	CONCEPTION DU PROJET	PREPARATION DES TRAVAUX	EXECUTION DES TRAVAUX	RECEPTION DU CHANTIER
			<ul style="list-style-type: none">• Veille à ce que les mesures de protection des travailleurs et des matériaux soient adaptées.		
ENTREPRISE EN CHARGE DU LOT MENUISERIE			<ul style="list-style-type: none">• Réalisation d'un test de dépose afin d'évaluer les obstacles pouvant survenir au cours de l'exécution des travaux. Cela permettra également d'établir une durée prévisionnelle de cette tâche.	<ul style="list-style-type: none">• Mise en place de la dépose soignée des menuiseries existantes, ce qui requiert des compétences spécifiques et une attention particulière.• Mise en place du stockage, transport et de la remise en état des menuiseries, si elle en a les compétences et la charge dans le marché.• Organisation de la repose des menuiseries, après reconditionnement	<ul style="list-style-type: none">• Garantie de la repose des menuiseries, dans le cas où elle en a la charge.
ASSUREUR	<ul style="list-style-type: none">• Évaluation des risques spécifiques liés au réemploi de menuiseries anciennes et vérification sur le fait que les garanties (décennale, biennale) couvrent les éléments réemployés.	<ul style="list-style-type: none">• Déploiement de la garantie DO au MOA, dans le cadre où celui-ci arrive à fournir des éléments tangibles sur la conformité des menuiseries du point de vue réglementaire. La DO est nécessaire pour le dépôt du permis de construire.			<ul style="list-style-type: none">• Activation de la garantie DO.



6.4. ANNEXE 4 : FICHES OUTILS

6.4.1. Procès-verbal de réemploi

PROCES VERBAL DE REEMPLOI - N°XXX - Ressource																																																
INFORMATION GENERALE																																																
<table border="1"> <tr><td>DATE</td></tr> <tr><td>27/02/2025</td></tr> <tr><td>INDICE</td></tr> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>BOUCLE</td></tr> <tr><td>Rech de gisement</td></tr> </table>	DATE	27/02/2025	INDICE	1	BOUCLE	Rech de gisement	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">PHOTOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 33%; height: 100px;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">EN PLACE</td> <td style="text-align: center;">APRES DEPOSE</td> <td style="text-align: center;">APRES RBMISE EN OEUVRE</td> </tr> </tbody> </table>	PHOTOS						EN PLACE	APRES DEPOSE	APRES RBMISE EN OEUVRE																																
DATE																																																
27/02/2025																																																
INDICE																																																
1																																																
BOUCLE																																																
Rech de gisement																																																
PHOTOS																																																
EN PLACE	APRES DEPOSE	APRES RBMISE EN OEUVRE																																														
Opération	<table border="1"> <tr><td>Nom</td><td>Travaux d'extension et reconstruction des locaux de l'école élémentaire BENEZET</td></tr> <tr><td>Info. projet</td><td>Déconstruction du bâtiment existant et construction d'un bâtiment neuf en R+1 de 2 400 m² de plancher</td></tr> <tr><td>MOA</td><td>Toulouse Métropole</td></tr> <tr><td>MOE</td><td>C+2B Architecture</td></tr> <tr><td>CT</td><td>BTP Consultant</td></tr> <tr><td>Adresse</td><td>37 rue Bénézet 31300 TOULOUSE</td></tr> <tr><td>Calendrier</td><td>18 mois</td></tr> </table>	Nom	Travaux d'extension et reconstruction des locaux de l'école élémentaire BENEZET	Info. projet	Déconstruction du bâtiment existant et construction d'un bâtiment neuf en R+1 de 2 400 m ² de plancher	MOA	Toulouse Métropole	MOE	C+2B Architecture	CT	BTP Consultant	Adresse	37 rue Bénézet 31300 TOULOUSE	Calendrier	18 mois																																	
Nom	Travaux d'extension et reconstruction des locaux de l'école élémentaire BENEZET																																															
Info. projet	Déconstruction du bâtiment existant et construction d'un bâtiment neuf en R+1 de 2 400 m ² de plancher																																															
MOA	Toulouse Métropole																																															
MOE	C+2B Architecture																																															
CT	BTP Consultant																																															
Adresse	37 rue Bénézet 31300 TOULOUSE																																															
Calendrier	18 mois																																															
CONCEPTION																																																
Application initiale le ressources	<table border="1"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;"></th> <th style="width: 40%;">Catégorie/Sous-catégorie</th> <th style="width: 45%;">A compléter</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="7" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Données générales</td> <td>Désignation commerciale/ Nom du fabricant</td> <td>A compléter</td> </tr> <tr> <td>Description de la ressource</td> <td>A compléter</td> </tr> <tr> <td>Localisation dans le bâti</td> <td>A compléter</td> </tr> <tr> <td>Quantité total ; Quantité projet</td> <td>A compléter</td> </tr> <tr> <td>Poids total</td> <td>A compléter</td> </tr> <tr> <td>Dimension et poids unitaire</td> <td>A compléter</td> </tr> <tr> <td>Données sanitaires</td> <td>A compléter ; exempt de sujets amiante, plomb, termites...</td> </tr> <tr> <td rowspan="13" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Justificatifs techniques/ Traçabilité</td> <td>Facture achat</td> <td>A compléter par le nom du document et à annexer</td> </tr> <tr> <td>Fiche technique du fabricant</td> <td>A compléter par le nom du document et à annexer</td> </tr> <tr> <td>Contrat d'entretien/maintenance</td> <td>A compléter par le nom du document et à annexer</td> </tr> <tr> <td>Fiche ressource</td> <td>A compléter par le nom du document et à annexer</td> </tr> <tr> <td>ATEX/ATEC</td> <td>A compléter par le nom du document et à annexer</td> </tr> <tr> <td>PV Essai</td> <td>A compléter par le nom du document et à annexer</td> </tr> <tr> <td>Preuve essai de fonctionnement AQC</td> <td>A compléter par le nom du document et à annexer</td> </tr> <tr> <td>FDDES/PEP/DED</td> <td>A compléter par le nom du document et à annexer</td> </tr> <tr> <td>DOE</td> <td>A compléter par le nom du document et à annexer</td> </tr> <tr> <td>PV Réception travaux AQC</td> <td>A compléter par le nom du document et à annexer</td> </tr> <tr> <td>Plan EXE</td> <td>A compléter par le nom du document et à annexer</td> </tr> <tr> <td>Bordereau de cession/convention de don</td> <td>A compléter par le nom du document et à annexer</td> </tr> <tr> <td>Bordereau issu de la plateforme life Waste2Build</td> <td>A compléter par le nom du document et à annexer</td> </tr> <tr> <td>Autres</td> <td>A compléter par le nom du document et à annexer</td> </tr> </tbody> </table>		Catégorie/Sous-catégorie	A compléter	Données générales	Désignation commerciale/ Nom du fabricant	A compléter	Description de la ressource	A compléter	Localisation dans le bâti	A compléter	Quantité total ; Quantité projet	A compléter	Poids total	A compléter	Dimension et poids unitaire	A compléter	Données sanitaires	A compléter ; exempt de sujets amiante, plomb, termites...	Justificatifs techniques/ Traçabilité	Facture achat	A compléter par le nom du document et à annexer	Fiche technique du fabricant	A compléter par le nom du document et à annexer	Contrat d'entretien/maintenance	A compléter par le nom du document et à annexer	Fiche ressource	A compléter par le nom du document et à annexer	ATEX/ATEC	A compléter par le nom du document et à annexer	PV Essai	A compléter par le nom du document et à annexer	Preuve essai de fonctionnement AQC	A compléter par le nom du document et à annexer	FDDES/PEP/DED	A compléter par le nom du document et à annexer	DOE	A compléter par le nom du document et à annexer	PV Réception travaux AQC	A compléter par le nom du document et à annexer	Plan EXE	A compléter par le nom du document et à annexer	Bordereau de cession/convention de don	A compléter par le nom du document et à annexer	Bordereau issu de la plateforme life Waste2Build	A compléter par le nom du document et à annexer	Autres	A compléter par le nom du document et à annexer
	Catégorie/Sous-catégorie	A compléter																																														
Données générales	Désignation commerciale/ Nom du fabricant	A compléter																																														
	Description de la ressource	A compléter																																														
	Localisation dans le bâti	A compléter																																														
	Quantité total ; Quantité projet	A compléter																																														
	Poids total	A compléter																																														
	Dimension et poids unitaire	A compléter																																														
	Données sanitaires	A compléter ; exempt de sujets amiante, plomb, termites...																																														
Justificatifs techniques/ Traçabilité	Facture achat	A compléter par le nom du document et à annexer																																														
	Fiche technique du fabricant	A compléter par le nom du document et à annexer																																														
	Contrat d'entretien/maintenance	A compléter par le nom du document et à annexer																																														
	Fiche ressource	A compléter par le nom du document et à annexer																																														
	ATEX/ATEC	A compléter par le nom du document et à annexer																																														
	PV Essai	A compléter par le nom du document et à annexer																																														
	Preuve essai de fonctionnement AQC	A compléter par le nom du document et à annexer																																														
	FDDES/PEP/DED	A compléter par le nom du document et à annexer																																														
	DOE	A compléter par le nom du document et à annexer																																														
	PV Réception travaux AQC	A compléter par le nom du document et à annexer																																														
	Plan EXE	A compléter par le nom du document et à annexer																																														
	Bordereau de cession/convention de don	A compléter par le nom du document et à annexer																																														
	Bordereau issu de la plateforme life Waste2Build	A compléter par le nom du document et à annexer																																														
Autres	A compléter par le nom du document et à annexer																																															



Application visée (domaine d'emploi)	Exigences réglementaires	Résistance mécanique et stabilité	A compléter
		Sécurité en cas d'incendie	A compléter
		Hygiène, santé et environnement	A compléter
		Sécurité d'utilisation et accessibilité	A compléter
		Protection contre le bruit	A compléter
		Economie d'énergie et isolation thermique	A compléter
		Utilisation durable des ressources naturelles	A compléter
	Exigences contractuelles	Critères prévus au marché	A compléter
		Autres	A compléter
		Autres	A compléter
	Justificatifs techniques / traçabilité attendus	Éléments prévus au marché	A compléter
		Éléments prévus au marché	A compléter
		Éléments prévus au marché	A compléter
Éléments prévus au marché		A compléter	
EXECUTION			
Sourcing	Exigences l'entité réceptrice	DATE	A compléter
		A compléter	A compléter
		A compléter	A compléter
		A compléter	A compléter
Dépose soignée	Entreprise	Date	A compléter
		Nom	A compléter
		Siret	A compléter
		Cadre du marché	A compléter
	Méthodologie	Dépose	A compléter
		Nettoyage	A compléter
		Manutention	A compléter
		Conditionnement	A compléter
		Transport	A compléter
		Stockage	A compléter
	Contrôle	Constat visuel	A compléter
		Tests	A compléter
		A compléter	A compléter
		A compléter	A compléter
		Justificatifs techniques / traçabilité	A compléter
MAITRISE D'ŒUVRE			
RESERVES		BUREAU DE CONTRÔLE	
AVIS			
ETAT : En attente / Levée (la date)			
Acquisition de la ressource	mode	Aucun (même entité dépose/pose), don, achat vente...	
	Propriétaire	A compléter	
	Acqureur	A compléter	

6.4.2. Fiche potentiel de réemploi

So32A

FICHE POTENTIEL REEMPLOI HALL9

SCHEMA EMPLOI

FPR 12
HALL9

FICHE POTENTIEL RÉEMPLOI

LOT 01 – Economie circulaire

Numéro fiche	FPR 12		
Nom	Bloc double-porte vitré - Acier - simple vitrage		
QR CODE inventaire 	Indice / date	V3	21/03/2025

1. INFORMATIONS GENERALES	Commentaire
Info. projet	Réhabilitation du Hall 9 du Parc des Expositions sur la commune de Toulouse
MOA	Syndicat Mixte DECOSET
MOE	Seuil Architecture
AMO Economie circulaire	Synethic
BC	BTP Consultant
BE	/
Adresse	Hall 9 : 8 All. Fernand Jourdan, 31400 Toulouse
Calendrier	Déconstruction prévue du 3/10/2024 au 15/11/2024

2. DESCRIPTION DE LA RESSOURCE	Commentaire
Photo PEM / avant dépose / après dépose / conditionnée & stocké	
	



So33A

Critères prévus au marché	Porte issue de secours 3UP avec barre antipanique / ferme porte / poignée extérieure / verrou 3 points / vitrage à protéger ou à remplacer pour empêcher les bris de glace /Thermolaquage RAL 7022 modifié par MOE en 9006
Catégorie/Sous-catégorie (corps d'état)	Menuiseries
Désignation commerciale/ Marque & modèle	non connu
Description de la ressource (type de matériau / essence de bois)	6 doubles portes, d'environ 5m² chacune : Avec huisseries, Dormant de 2090mm larg x 2190mm ht. Épaisseur du dormant 50mm x hauteur 150mm 2 Ouvrants à la française vers l'extérieur Vitrage SECURIT haut 95ht*90cm Vitrage SECURIT bas 80ht*90cm
Quantité demandée dans le DPGF (U, ml, m2, ...)	Poste CCTP ciblé / protocole : 1 porte à récupérer pour SER P01 lot receveur SER
Quantité disponible observée sur le Hall9 au démarrage du chantier (U, ml, m2, ...)	6u
Quantité disponible (U, ml, m2, ...)	6u disponibles et déposées soigneusement. > 1u sélectionnée entre MOE et SERRURIER pour réemploi insitu > 5u en réemploi exsitu
Poids estimatif	185 kg/porte
Dimensions	226*227ht cm.
Etat	état d'usage, chocs, rayures
Etiquetage	QRcode Lot 01

FPR 12

Nom fiche Matériau (Diag PEMD)	MEXT_01
N° de flux	Flux 1 (réemploi insitu)
Origine	HALL 9
Code déchets	DNIND

So33A

3. INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES	Commentaire
Fournisseur / Fabricant	SO (sans objet)
Localisation dans le bâtiment	En façade
Performances techniques connues	non
Données sanitaires	Pas de présence ou de contact avec substance dangereuse connue (amiante, plomb, ...)
Documentation (fiche technique, contrat d'entretien/maintenance, FDES/PEP/DED, ...)	/
Fiche ressource du Diagnostic PEMD	Page 70/110 du diagnostic PEMD (Una Ingénierie / 11/07/23)
Date de mise en oeuvre initiale (indiquer inconnu si nécessaire)	2001

FPR 12



4. CONSULTATION DU LOT RECEVEUR		LOT N°06 : SERRURERIE	ENTREPRISE: EST
Avis LOT RECEVEUR : EST			
Documents souhaités par le lot receveur:	Cette fiche est destinée à la porte SER P01 - porte en ré-emploi Il nous faut * les dimensions du dormant de la porte * un détail du profil de l' huisserie * un détail du système de fixation * l'équipement de la porte * vérifier que cette porte peut être posée en tunnel		
Critères DCE:	Couleur : non défini à ce stade du projet Finition : thermolaquée Dimensions : CCTP 2200x2200 (à vérifier) ferme porte, BAP, crémonne pompier, sélecteur d'ouverture signalétique destinée à l'usage. Ces critères devront être validés par la MOE et le BC		
Quantité souhaitée:	1 porte 2 vantaux		
Mode de livraison souhaité:	Livré en nos entrepôts par le lot1 - Portet sur Garonne		
adresse:	3 avenue du Bois Vert, 31120 Portet sur Garonne		
Commentaire	A ce stade, nous ne savons pas si cette porte est CF et si il y a besoin d'une porte CF à cette localisation. > pas besoin de porte coupe feu confirmé		
Délai d'approvisionnement neuf	10 à 12 semaines		
Dépose conseillée	Dépose avec soin pour garder l'intégrité de la porte		
Stockage conseillé	Stockage sur chevalet ou palette		

SOBRA

5. METHODOLOGIE DE TRAITEMENT	Commentaire
Date d'intervention	Dépose le 05/11/2024
Nom de l'entreprise de dépose	Dépose par SOBRA R EMPLOI
Lot du marché	LOT 01
Méthodologie de dépose	Dépose à part des accessoires de menuiseries. Dégondage des ouvrants. Démontage soigné des huisseries.
Traitement / Nettoyage à réaliser	Pour la porte prévue en réemploi insitu: >Nettoyage, dépoussiérage. >Retrait du vitrage. >Retrait des parecloses, déséquipement, >Dégrippage. Les autres portes, prévues en réemploi exitu, seront dépoussiérées et lavées sur zone réemploi sur site.
Conditionnement	Par ensemble porte double
Transport	1u pour réemploi insitu évacuée par METAMO,
Stockage	Surélevé du sol. A la verticale sur palette, Couvert, 1u stockée par METAMO, les autres sont stockées sur zone réemploi sur site.

FPR 12



Méthodologie de remise en état	Remise en état prévue par METAMO après discussion avec Lot receveur. >nettoyage dépoussiérage, retrait du vitrage, barreaudage conservés, >Retrait des parcloles et silicone, >Déséquipement de la porte (quiquaillerie, serrurerie) , puis sablage, >Modifications si nécessaire: percements, soudure des toles (plein en bas, en tole perforée en haut (%obturation à déterminer)), >Thermolaque lde l'ensemble, >Rééquipement, >Mise à disposition du lot du lot receveur (livré chez lui), livraison au plus tard 2 avant son intervention.
Vérification visuelle	oui vu
Vérification de fonctionnement	oui vérifié, Le lot receveur (Serrurier) a pris ses cotes de réservations et va pouvoir les transmettre au lot charpent et bardage
Tests / PV Essai complémentaires	pas de tests prévus
Justificatifs de tests	/
Fournisseur	/
Justificatif de cession	/
Bordereau issu de la plateforme life Waste2Build	Réf. 2.23.40.5.12



Données issues du diagnostic pemd

so3ra

Envoi 1 MOE/MOA/BC

FPR 12

MOA V1	Nom responsable:
	Rôle:
	Entreprise:
	Avis: Validée / NON validée Date :
	Réserves :
	Signature:

MOE V1	Nom responsable:
	Rôle:
	Entreprise:
	Avis: Validée / NON validée Date :
	Réserves: Modification du RAL en 9006
	Signature:



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

BC V1	Nom responsable:	
	Rôle:	
	Entreprise:	
	Avis: Validée / NON validée	Date :
	Réserves:	
	Signature:	

so32a

Envoi 1 LOT RECEVEUR	
Mode de livraison	
Délais de livraison	
Quantité	
Nom	
Cadre du marché	
Pose	
Date de livraison	
Lieu de livraison	

FPR 12
HALL9

LOT RECEVEUR V1	Nom responsable:	
	Rôle:	
	Entreprise:	
	Avis: Validée / NON validée	Date :
	Réserves:	
	Signature:	



Envoi 2 LOT RECEVEUR												
<p>Itération (résumé des modification suite à avis envoi1)</p>	<p>Modifications:</p> <ul style="list-style-type: none"> _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ 											
	<table border="1"> <tr><td colspan="2">Nom responsable:</td></tr> <tr><td colspan="2">Rôle:</td></tr> <tr><td colspan="2">Entreprise:</td></tr> <tr><td>Avis: Validée / NON validée</td><td>Date:</td></tr> <tr><td colspan="2">Réserves:</td></tr> <tr><td colspan="2">Signature:</td></tr> </table>	Nom responsable:		Rôle:		Entreprise:		Avis: Validée / NON validée	Date:	Réserves:		Signature:
Nom responsable:												
Rôle:												
Entreprise:												
Avis: Validée / NON validée	Date:											
Réserves:												
Signature:												
<p>LOT RECEVEUR V2</p>												

So33A

Réception par le LOT RECEVEUR	
	FPR 1 HALL9
Numéro fiche	FPR 12
Nom	Bloc double-porte vitré - Acier - simple vitrage
Constat visuel	
Réception de la marchandise	
Réserves	
Levée de reserves	
Cloture	
	Nom responsable:



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

LOT RECEVEUR	Rôle:	
	Entreprise:	
	Date :	
	Signature:	

Figure 5 - Exemple de fiche potentielle de réemploi proposée par SYNETHIC



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

6.5. ANNEXE 5 : ENTRETIENS REALISES

- Yann FAISANT, CSTB, 11 avril 2024
- Aymeric BABIN, CSTB, 16 avril 2024
- Olivier FRANCOISE, SYNETHIC, 25 avril 2024 et 25 octobre 2024
- Mathieu COLLOT, OMH Nancy, 3 juin 2024
- Christine CHAUNARD, CSTB, 5 juin 2024
- Marc SERIEIS, Albert&Co, 10 juillet 2024
- Isabelle LARDIN, Mairie de Paris, 12 juillet 2024
- Katleen VANAGT, KVA Architecte, 15 juillet 2024
- Raphaël FOURQUEMIN, Architecte DPLG, 15 juillet 2024
- Carine HAAG, Ressourcerie La Miraille, 26 juillet 2024
- François BRUN, BTP Consultants, 26 juillet 2024
- Bertrand CHAUVET, AQC, 26 juillet 2024
- Anaïs CASTALDO et Jonathan LARRASQUET, IDRE, 30 juillet 2024
- Grégoire SAUREL, Bellastock, 31 juillet 2024
- Edouard Baudouin, Recyclobat, 1^{er} août 2024
- François DEVIN, Sobra, 28 août 2024
- Gilbert KRONONBERGER, Draber-Neff, 12 septembre 2024

Que toutes ces personnes soient remerciées pour leur contribution.



LE PROJET LIFE WASTE2BUILD
A ÉTÉ FINANCÉ PAR LE PROGRAMME
LIFE DE L'UNION EUROPÉENNE

CSTB
le futur en construction

6.6. ANNEXE 6 : RESSOURCES COMPLEMENTAIRES

- [Méthodologie de diagnostic et d'évaluation des performances pour le réemploi des menuiseries bois](#) – Fondation Bâtiment Energie - 2021
- [Manuel de démontage avec une finalité de réemploi – Châssis et seuils de fenêtre](#) – CDR Construction - 2016