

# Réemploi des matériaux : comment justifier leurs performances techniques ?

On observe aujourd’hui une tendance au réemploi des matériaux dans le secteur de la construction. La réutilisation d’éléments tels que des briques, des dalles en pierre naturelle, des isolants, des finitions intérieures ou des armatures permet de créer des circuits courts menant à une diminution de l’impact environnemental et à la création d’activités économiques locales.

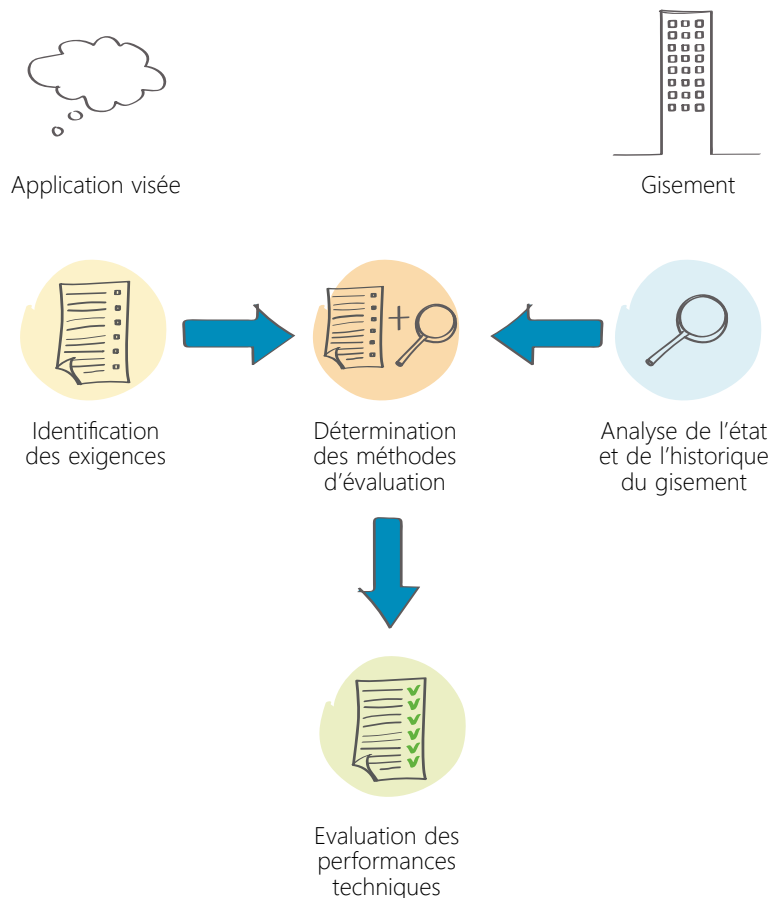
*F. Poncelet, ir.-arch., chercheuse, laboratoire ‘Solutions durables et circulaires’, CSTC*  
*M. Deweerdt, ir.-arch., chercheuse, laboratoire ‘Solutions durables et circulaires’, CSTC*  
*J. Vrijders, ir., chef du laboratoire ‘Solutions durables et circulaires’, CSTC*

Un des freins au réemploi des matériaux et composants de construction réside dans la difficulté de **garantir leurs performances techniques**. Contrairement aux produits neufs, les matériaux de réemploi ne sont pas fabriqués en série dans un environnement contrôlé et les informations concernant leurs propriétés font souvent défaut. Pour que les entrepreneurs accordent autant de confiance à ces produits qu’à des produits neufs, il est donc nécessaire de développer de nouvelles méthodes permettant de démontrer leurs performances.

Si une opportunité de réemploi se présente, les quatre étapes proposées ci-après peuvent aider à déterminer si les performances du produit correspondent à l’application visée.

## 1 Identification des exigences relatives à l’application visée

En construction, il est nécessaire d’identifier les performances des produits appliqués. Celles-ci peuvent être imposées par le client, via le cahier des charges, mais elles peuvent également être établies explicitement ou implicite-



1 | Ces quatre étapes permettent de déterminer si les performances du produit de réemploi correspondent à l’application visée.



## 2 | Stockage de matériaux destinés au réemploi.

tement par un cadre normatif ou réglementaire (sécurité incendie, performances acoustiques et énergétiques, émissivité des composés organiques volatils, ...).

Deux types de performances relatives à l'application future peuvent être exigées :

- les **performances fondamentales**, qui sont requises légalement et/ou qui sont nécessaires pour que le matériau soit apte à l'usage auquel il est destiné, compte tenu de la santé et de la sécurité des personnes concernées tout au long du cycle de vie de l'ouvrage. Il s'agit notamment des caractéristiques de résistance mécanique et de stabilité, de réaction au feu, d'hygiène, de santé, d'environnement et, le cas échéant, d'accessibilité ou encore d'acoustique
- les **performances complémentaires**, qui sont non fondamentales et qui sont spécifiques à un projet. Elles sont déterminées selon l'application visée et/ou selon les souhaits du maître d'ouvrage. Il s'agit, par exemple, des dimensions ou de la couleur d'un produit ou encore de la résistance à l'usure d'un revêtement de sol. Cette dernière est en effet importante en cas d'application dans le hall d'entrée d'un immeuble de bureaux, mais l'est moins pour une chambre. Selon l'usage visé, le maître d'ouvrage pourra se montrer plus tolérant concernant le niveau d'exigence de certaines performances complémentaires. En effet, certains critères tels que le prix ou la valeur patrimoniale du matériau peuvent influencer sa décision. Il pourrait ainsi accepter de petits défauts qui auraient été proscrits dans le cas d'un matériau neuf.

En principe, une liste des exigences fondamentales et complémentaires est établie une fois que l'application visée du matériau ou du composant de réemploi a été déterminée.

## 2 Analyse de l'état et de l'historique du gisement

Un gisement se définit comme un ensemble de matériaux ou d'éléments se trouvant dans une zone définie et présentant **des caractéristiques et une histoire communes**. La notion d'histoire est importante dans le contexte de réemploi d'un matériau ou d'un composant, dans la mesure où elle peut avoir influencé ses caractéristiques originelles. Ainsi, un parquet placé dans un lieu de passage compose un gisement différent de celui placé dans un lieu moins fréquenté, car il a été utilisé différemment.

Cette étape vise à réunir un maximum d'informations concernant le produit original *in situ*. Un '**inventaire des performances techniques**' donne la possibilité de réunir les caractéristiques originelles et/ou actuelles du gisement. Il est préférable de réaliser cet inventaire avant l'extraction.

La mission d'inventorisation est scindée en deux phases :

- la première consiste à dresser un **inventaire documentaire** visant à compiler les documents techniques existants reprenant les caractéristiques du gisement lors de sa mise en œuvre initiale. De nombreux documents peuvent apporter des informations : fiches techniques, cahier des charges originel, normes en vigueur au moment de la mise en œuvre, ...
- la seconde phase consiste à rédiger un **inventaire in situ**, dont l'objectif est de vérifier l'état actuel des matériaux. L'inventoriste veille notamment à consigner les éventuels dégâts, usures et déformations. Il vérifie en outre si la mise en œuvre initiale et l'entretien des éléments constituant le produit ont été réalisés selon les règles de l'art, ce qui pourrait également avoir un impact sur ses propriétés.

Lors de l'inventorisation, toute information liée à l'ancienne application et à l'historique du produit peut être utile, notamment pour établir plus facilement si le produit peut convenir à un usage dont les exigences seraient semblables à celles de la précédente application.

### 3 Détermination des méthodes d'évaluation nécessaires

La liste des exigences relatives à l'application visée (voir § 1) est comparée aux informations réunies lors de l'inventaire (voir § 2). Le caractère fondamental ou complémentaire des exigences permet de déterminer les méthodes d'évaluation nécessaires pour vérifier si les performances actuelles du produit correspondent bien à celles exigées. En effet, l'évaluation d'une exigence fondamentale nécessite un niveau de précision et de sûreté plus élevé que l'évaluation d'une exigence complémentaire. Ces méthodes sont également à choisir en fonction de la situation, de la nature du produit, de son état, ... relevés lors de l'inventaire.

### 4 Evaluation des performances techniques

Trois méthodes d'évaluation principales permettent de vérifier les performances techniques des matériaux de réemploi :

- l'évaluation directe
- l'évaluation indirecte
- l'évaluation par essais.

D'autres voies innovantes sont également proposées pour renforcer la confiance des utilisateurs dans les matériaux de réemploi :

- le contrôle de la chaîne
- l'évaluation lors de la nouvelle application.

#### 4.1 Evaluation directe

Si les performances recherchées sont contrôlables visuellement ou via des moyens techniques non destructifs, elles peuvent être directement validées après l'inventaire *in situ*. Il s'agit donc des performances actuelles du matériau, qui sont justifiées par l'expert qui a dressé l'inventaire.

Ainsi, l'épaisseur d'un isolant peut être évaluée directement lors de l'inventaire *in situ*.

#### 4.2 Evaluation indirecte

Certaines performances peuvent être évaluées à partir des informations relatives aux performances initiales ou historiques du produit qui ont été récoltées lors de l'inventaire documentaire. Elles peuvent être soit justifiées soit déduites à partir de fiches ou d'autres documents techniques, toujours en tenant compte des données historiques récoltées.

Par exemple, si la documentation d'un isolant que l'on souhaite réemployer indique qu'il s'agit de laine minérale, sa valeur minimale de conductivité thermique  $\lambda$  est déductible.

#### 4.3 Evaluation par essais

Tout comme pour les produits neufs, des essais devront souvent être réalisés sur les matériaux de réemploi. Cependant, les deux points suivants devront faire l'objet d'une attention particulière.

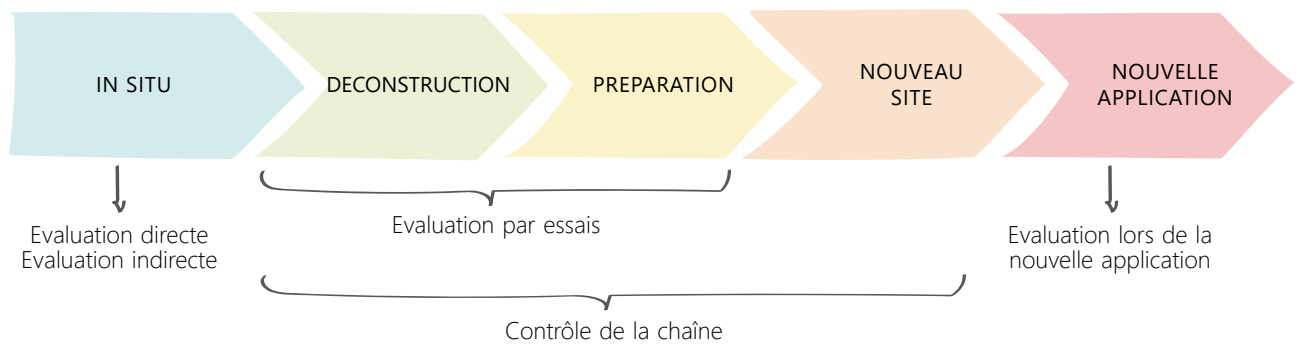
D'abord, les normes pour les produits neufs décrivent souvent des méthodes d'essai visant à évaluer leurs performances techniques. **Les méthodes proposées ne sont**

### 3 | Stockage de carreaux en vue de leur réutilisation.



Rotor





4 | Différents contrôles supplémentaires peuvent être effectués tout au long des processus de déconstruction, de préparation, de remise en œuvre et lors de la nouvelle application.

**toutefois pas toujours adaptées aux produits de réemploi.** A titre d'exemple, l'essai actuel permettant d'évaluer la glissance d'un pavé est réalisé sur un pavé dont la surface est plate. Or, certains pavés anciens présentent une surface bombée. Leur glissance ne peut donc pas être déterminée de cette manière. Par conséquent, certaines méthodes sont à adapter.

Ensuite, **l'application d'une approche statistique s'avère parfois nécessaire**, puisque les protocoles d'essai sont basés sur une production standardisée et non sur un gisement. Il s'agit alors de déterminer le nombre de pièces à tester pour pouvoir déclarer la performance du lot. La glissance d'un lot de carrelage de 10.000 pièces peut être évaluée de cette manière.

#### 4.4 Contrôle de la chaîne

En plus de l'évaluation des produits, un contrôle de la chaîne de remise en œuvre peut également être envisagé. L'accent n'est alors plus placé sur une évaluation précise des performances des produits, mais sur **des procédures et des compétences qui permettent d'accroître leur fiabilité** tout au long des opérations de préparation au réemploi.

Ainsi, les éléments dont les performances sont susceptibles de ne pas atteindre le niveau d'exigence requis peuvent être éliminés lors du processus de déconstruction par un praticien qui possède les connaissances et le savoir-faire nécessaires pour éliminer les éléments défectueux.

D'autres contrôles peuvent également être mis en place durant les phases de nettoyage, de stockage, de remise en œuvre, ... afin de filtrer les produits et de ne conserver en bout de course que les éléments fiables.

Par exemple, pour contrôler la résistance au gel et la solidité de briques démontées, certaines entreprises vérifient lors

du nettoyage des briques que celles-ci ne s'effritent pas et qu'elles sont suffisamment solides.

#### 4.5 Evaluation lors de la nouvelle application

En accord avec le maître d'ouvrage, certaines exigences peuvent être évaluées une fois le produit mis en œuvre. A titre d'exemple, l'homogénéité de la couleur des dalles de moquette réemployées peut être évaluée après que celles-ci aient été placées sur leur nouveau site. La pratique montre qu'il est également possible d'évaluer de cette manière des installations techniques telles que des groupes de ventilation. Leurs performances, tout d'abord évaluées de manières directe et indirecte, peuvent ensuite être vérifiées lors de leur remise en route sur le nouveau site. **Cette méthode est cependant plus risquée**, car le produit peut ne pas convenir au maître d'ouvrage, si bien que le processus est à recommencer.

Dans certains cas, pour contrer l'incertitude qui subsiste concernant les performances d'un produit, un contrôle peut être réalisé sur le long terme. Un monitoring poussé ou une évaluation récurrente peut révéler qu'un produit ne satisfait plus aux exigences. Il peut alors être remplacé par le fournisseur. Cette pratique alternative peut alors être couplée au modèle *pay for use*, combinant la maintenance à la fourniture. Elle implique une responsabilité qui relève du fournisseur et un monitoring des performances associé à un entretien. ◆

*L'approche présentée dans cet article est une procédure développée par le CSTC dans le cadre du projet EU-FEDER BBSM ('Le bâti bruxellois : source de nouveaux matériaux'). Elle est basée sur de nombreux cas observés et sera développée dans les années à venir.*