

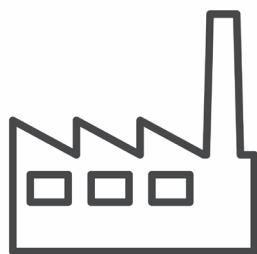


RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

Liberté  
Égalité  
Fraternité



## FEUILLE DE ROUTE



# Feuille de route pour la création d'une industrie du réemploi Application à la brique pleine de terre cuite

**Ce document est édité par l'ADEME**

**ADEME**

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

**Rédacteur :**

Thomas LESAGE - Directeur Recherche & Développement - Mobius

---

**Contributions :**

Ce document a été relu par les partenaires du projet (*Mobius, Qualiconsult et Booster du Réemploi/A4MT*). Leurs noms et fonctions sont mentionnés ci-dessous.

**Alexia ROLLE** - Ingénierie Recherche et Expertise - CSTB, **Mathieu FAILLE** - Directeur Technique Adjoint Et Référent Technique - QUALICONULT, **Nicolas BAUMER** - Responsable du Booster du réemploi - Booster du Réemploi/A4MT.

---

**Crédits photo :** Mobius

**Design :** Adrenaline.fr

**Dépôt légal :** ©ADEME Éditions, septembre 2024

# PRÉAMBULE

Le présent document s'inscrit dans le cadre des travaux du projet SPIROU (Sécuriser les Pratiques Innovantes de Réemploi via une Offre Unifiée). Il décrit une feuille de route à destination des porteurs de projets désireux de créer une industrie du réemploi. Ce document est un outil complémentaire aux autres livrables du projet (notes méthodologiques et synthétiques, analyse des facteurs clés pouvant impacter le modèle économique de développement des filières de réemploi, préconisations d'éco-conception en vue d'un réemploi)\*.

Basée sur l'expérience de Mobius, cette feuille de route rassemble les questions importantes que l'entrepreneur devrait se poser. Bien qu'inévitables, l'objectif est de réduire à leur strict minimum les mésaventures opérationnelles consécutives à la création d'une industrie du réemploi.

A titre d'exemple, la feuille de route a été appliquée aux briques pleines de terre cuite. Les réponses aux questions sont volontairement concises pour laisser l'accent sur la démarche intellectuelle plutôt que sur les réponses apportées. L'objectif de ce document est d'apprendre à se poser des questions plutôt que de chercher des réponses.

\* L'ensemble des livrables du projet SPIROU sont disponibles gratuitement sur la librairie ADEME.



# TRAME



## PRODUIT ÉQUIPEMENT MATERIAU

- Le gisement est-il abondant ?
- Le produit est-il toujours mis en œuvre et recherché ?



## DÉPOSE & CONDITIONNEMENT

- La dépose soignée est-elle aisée ? Différente de la dépose conventionnelle ?
- Quel type de conditionnement faut-il prévoir ?
- Attention aux contraintes sur site (ascenseurs, marches, pentes, etc.)



## TRANSPORT & STOCKAGE

- Quels véhicules peut-on envoyer sur site ?
- Différent-ils entre la collecte et la livraison ?
- Quel est le taux de remplissage ?
- Les palettes sont-elles empilables ?
- Combien de temps le camion sera-t-il immobilisé au (dé)chargement ?
- Peut-on stocker en extérieur ?
- Faut-il protéger contre le vol ?



## RECONDITIONNEMENT

- Recherche de techniques de reconditionnement.
- Les systèmes pressentis sont-ils industrialisables ?
- Quels sont les investissements machines ?
- Y a-t-il des financements possibles ?
- Le reconditionnement produit-il du déchet ?
- Faut-il obtenir un classement ICPE ?



## CARACTÉRISATION & ASSURANCE

- Achat et étude des normes produits et de mise en œuvre pour qualifier les essais.
- Existe-t-il une note méthodologique SPIROU ?
- Prise de contact avec son assureur.
- Certains essais sont-ils réalisables en interne ?
- Production d'une fiche technique et d'une FDES.



## LIVRAISON & VENTE

- Le PEM peut-il être stocké sur site avant sa mise en œuvre ?
- La livraison doit-elle être effectuée en flux tendu ?
- Quel est le prix de vente par rapport au prix du neuf ?
- Construction de l'argumentaire pour promouvoir les qualités environnementales du produit et la démarche de réemploi.

## 1.PRODUIT ÉQUIPEMENT MATÉRIAUX

### Le gisement est-il abondant ?

Tous les anciens montages en briques étaient réalisés en mortier de chaux donc potentiellement réemployable. Le gisement est abondant mais fini tant que la pose à mortier de chaux ne sera pas à nouveau démocratisée.

### Le produit est-il toujours mis en œuvre et recherché ?

Oui, très recherché car la brique est un matériau carboné. Cependant, il y a un effort de conviction à mener pour que les briques soient mises en œuvre avec un mortier de chaux pour rendre possible leur prochain réemploi.

## 2.DÉPOSE & CONDITIONNEMENT

### La dépose soignée est-elle aisée ?

Dans le cas des briques deux options sont communément retenues :

- La dépose à la pelle mécanique est rapide et le chargement s'effectue dans des bennes. Ce type de dépose n'engendre quasiment aucun surcoût, cependant le taux de perte sur les briques est très élevé.
- La dépose soignée brique par brique et le conditionnement sur palette sont beaucoup plus longs mais largement plus qualitatifs. Cette opération permet également d'effectuer un premier tri au moment de la dépose. Elle est à privilégier.

### La dépose soignée est-elle différente de la dépose conventionnelle ?

Oui dans le cas de la dépose brique par brique, très peu avec l'utilisation de la pelle.

### Quel type de conditionnement faut-il prévoir ?

Palettes filmées et cerclées dans le cas de la dépose manuelle, benne de chantier pour la dépose à la pelle mécanique.

## **Contraintes sur site.**

Nécessité d'installer un monte-chARGE et des rampes pour la manutention des pallettes. L'emprise chantier doit être suffisante pour la rotation des bennes.

## **3.TRANSPORT ET STOCKAGE**

### **Quels types de véhicule peut-on envoyer sur site ?**

Les camions benne et les porteurs seront reçus dans presque tous les cas, les semi-remorques plus rarement.

### **Diffèrent-ils entre la collecte et la livraison ?**

Oui, la collecte se fera principalement en porteur et camion benne car les chargements sont plus rapides et les emprises chantier moins grandes en phase curage. Les semi-remorques seront privilégiées pour les livraisons dans la mesure du possible.

### **Combien de temps le camion sera-t-il immobilisé au chargement/déchargement ?**

Il faut compter une heure d'immobilisation pour les départs et les arrivées sur chantier, les manipulations s'effectueront généralement avec un transpalette manuel et un hayon. Les entrées sorties de l'usine de reconditionnement seront plus rapides grâce aux moyens de manutention présents à demeure (chariot élévateur, transpalette électrique, quai de chargement).

### **Peut-on stocker en extérieur ?**

Oui, mais il est préférable d'abriter les briques de la pluie directe afin d'éviter les stagnations d'eau et la dégradation précipitée des produits.

### **Faut-il protéger contre le vol ?**

Si la parcelle est clôturée, il ne semble pas nécessaire de prendre de précautions supplémentaires contre le vol.

## 4.RECONDITIONNEMENT

### Recherche de techniques de reconditionnement.

Une fois les briques déposées, réceptionnées et triées, le reconditionnement se décompose en trois étapes.

Premièrement, il est nécessaire d'enlever les plus gros résidus de mortier afin de redonner à la brique une forme parallélépipédique. Ensuite, il s'agit de retrouver la planéité des différentes faces de la brique par brossage ou grattage. Enfin, il peut être nécessaire de redonner sa porosité d'origine à la brique par un nettoyage pressurisé. L'eau sous pression ainsi que l'aérogommage sont efficaces.

1. Eliminer le mortier



2. Aplanir les faces



3. Nettoyer les pores



Il existe des méthodes efficaces de découpe des briques mais le produit subit une modification dimensionnelle. Il ne s'agit plus de réemploi au sens strict et donc d'un nouveau produit à requalifier entièrement. Nous ne traiterons pas cette possibilité ici.

### Les systèmes pressentis sont-ils industrialisables ?

La première étape est difficilement mécanisable, le caractère aléatoire de la tenue du mortier rend nécessaire la manipulation humaine. Les gains de productivité seront obtenus par la création d'outils à main performants.

Les deuxième et troisième étapes sont industrialisables, moyennant la conception et la réalisation de convoyeurs, brosses, buses et circuits d'air/eau.

## **Quels sont les investissements machines ?**

Une fois la ligne de reconditionnement dessinée, il s'agira ici de faire chiffrer sa réalisation. Les délais impartis ne nous ont pas permis de réaliser cette étape.

## **Y a-t-il des financements possibles ?**

Nous vous conseillons de prendre contact avec les organismes financeurs : région, éco-organismes, ADEME, mécènes, banque, europe, etc.

## **Le reconditionnement produit-il du déchet ?**

Le mortier de chaux est le principal déchet produit par cette activité, il pourra être pris en charge en tant que déchet inerte par les services d'évacuation appropriés.

## **Faut-il obtenir un classement ICPE ?**

Le traitement et le stockage des briques ne requiert pas de classement ICPE. La pulvérisation de la chaux présente dans les déchets de mortier est anecdotique. Les volumes resteront toujours très éloignés des milliers de mètres cubes nécessaires à un classement ICPE.

# **5. CARACTÉRISATION ET ASSURANCE**

## **Achat et étude des normes produits et de mise en œuvre pour qualifier les essais.**

Selon la vie en œuvre du produit et ses sollicitations, tous les essais requis pour sa première mise en vente ne sont pas forcément nécessaires pour son réemploi. Une étude des normes permettra d'écartier les essais non justifiés afin de faciliter la requalification du produit.

## **Existe-t-il une note méthodologique SPIROU**

Il existe une note méthodologique pour ce produit. Il s'agit d'un document très complet dont la lecture est vivement conseillée avant la création d'une industrie de réemploi de la brique.

## **Prise de contact avec son assureur.**

L'assurance est primordiale dans le monde de la construction. Pour maximiser les chances de succès de l'entreprise, il est nécessaire de maintenir un contact régulier et fluide avec son assureur afin de lever tous les freins à l'assurabilité du produit.

## **Certains essais sont-ils réalisables en interne ?**

Certaines mesures dimensionnelles et massiques peuvent être réalisées en interne (dimensions de la brique, tolérances, masse volumique, éclatement, etc.). Moyennant l'acquisition d'un banc d'essai et la validation par votre assureur, la plupart des essais mécaniques peuvent aussi être envisagés en interne (résistance à la compression, cisaillement, etc.).

En revanche, les propriétés thermiques, la durabilité à travers les cycles de gel/dégel et la réaction au feu semblent plus délicats à réaliser. Ils requièrent souvent des machines coûteuses et une atmosphère contrôlée.

## **Production d'une fiche technique et d'une FDES.**

La fiche technique et la Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) sont des arguments de vente importants, il ne faut pas les négliger. La FDES est obligatoire pour le calcul de l'impact environnemental des bâtiments soumis à la Réglementation Environnementale (RE) 2020. Attention aux délais croissants pour sa réalisation.

## **5. LIVRAISON & VENTE**

### **Le PEM peut-il être stocké sur site avant sa mise en œuvre ?**

Si l'espace de stockage est disponible sur chantier, il est tout à fait possible d'y stocker les briques avant leur mise en œuvre. Comme lors de la collecte, il est conseillé d'abriter les palettes de la pluie.

### **La livraison doit-elle être effectuée en flux tendu ?**

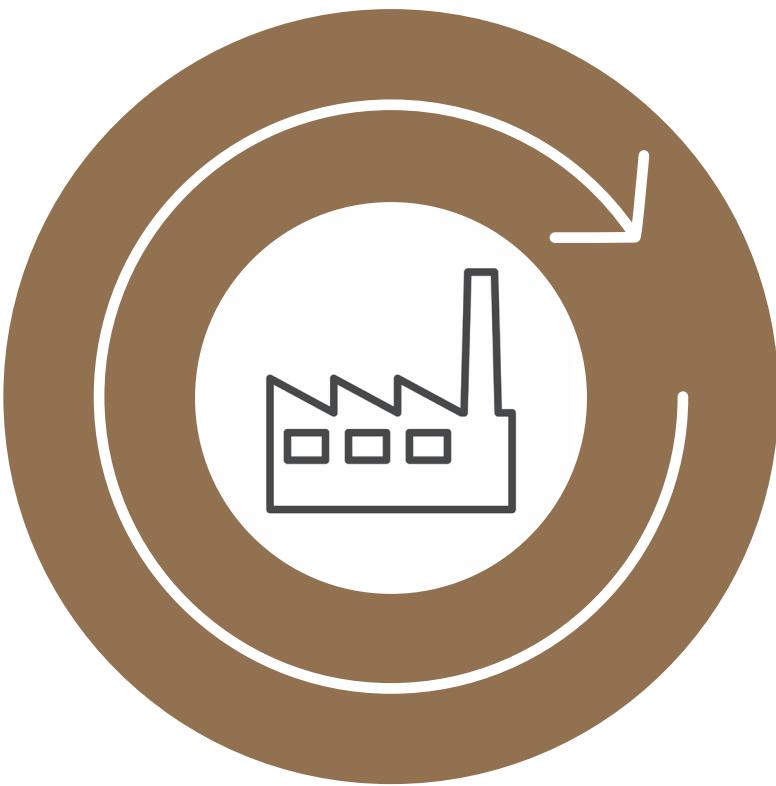
Le stockage des briques n'étant pas très contraignant, il sera souvent possible d'éviter les livraisons en flux tendu ainsi que les retards engendrés par cette pratique (reprogrammation de dernière minute des transports à cause des problèmes logistiques du chantier).

## **Quel est le prix de vente par rapport à un équivalent neuf ?**

D'après les essais réalisés, nous estimons un prix de vente supérieur d'au moins 50% à celui d'un équivalent neuf. Ce chiffre est évidemment à relativiser en fonction du degré de mécanisation et du coût des matières premières. L'un pouvant faire baisser le prix du réemploi et l'autre augmenter le prix du neuf.

## **Construction de l'argumentaire pour promouvoir les qualités environnementales du produit et la démarche de réemploi.**

La brique est un matériau historique et à forte valeur architecturale. L'impact carbone de sa fabrication est très lourd, il y a donc un réel enjeu à développer les filières de réemploi industriel de cet élément. Adjoint d'un mode de pose favorisant le réemploi futur, il est tout à fait de possible de constituer un réservoir national de briques dans lequel nous pourrons puiser pour répondre aux enjeux de décarbonation de la construction.



## L'ADEME EN BREF

À l'ADEME – l'Agence de la transition écologique – nous sommes résolument engagés dans la lutte contre le réchauffement climatique et la dégradation des ressources.

**Sur tous les fronts**, nous mobilisons les citoyens, les acteurs économiques et les territoires, leur donnons les moyens de progresser vers une société économe en ressources, plus sobre en carbone, plus juste et harmonieuse.

**Dans tous les domaines** - énergie, air, économie circulaire, alimentation, déchets, sols, etc., nous conseillons, facilitons et aidons au financement de nombreux projets, de la recherche jusqu'au partage des solutions.

**À tous les niveaux**, nous mettons nos capacités d'expertise et de prospective au service des politiques publiques.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle du ministère de la Transition écologique, de l'énergie, du climat et de la prévention des risques et du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

## Les collections de l'ADEME



### ILS L'ONT FAIT

**L'ADEME catalyseur :**

Les acteurs témoignent de leurs expériences et partagent leur savoir-faire.



### EXPERTISES

**L'ADEME expert :**

Elle rend compte des résultats de recherches, études et réalisations collectives menées sous son regard.



### FAITS ET CHIFFRES

**L'ADEME référent :**

Elle fournit des analyses objectives à partir d'indicateurs chiffrés régulièrement mis à jour.



### CLÉS POUR AGIR

**L'ADEME facilitateur :**

Elle élabore des guides pratiques pour aider les acteurs à mettre en œuvre leurs projets de façon méthodique et/ou en conformité avec la réglementation.



### HORIZONS

**L'ADEME tournée vers l'avenir :**

Elle propose une vision prospective et réaliste des enjeux de la transition énergétique et écologique, pour un futur désirable à construire ensemble.



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

Liberté  
Égalité  
Fraternité



## FEUILLE DE ROUTE

### Application à la brique de terre cuite

**Résumé :** La pratique de réemploi dans le secteur du bâtiment reste marginale à l'heure actuelle. La massification de la démarche doit se structurer, entre autre, via le développement de centres de reconditionnement, démontrant un process reconnu de requalification et de justification des performances des Produits, Equipements et Matériaux.

Le but de cette feuille de route est de proposer des outils et contenus techniques pour les acteurs qui souhaitent s'orienter dans l'activité de reconditionnement, afin d'accompagner le développement de ces filières sur une base commune d'informations techniques.

Les acteurs pourront par la suite s'approprier ce document afin de le compléter voire de l'aménager.

