

# Guide de l'écoconditionnement des œuvres

Augures Lab  
**Scénogrrrrraphie**

*L'Augures Lab Scénogrrrrraphie est un réseau professionnel, collaboratif et prospectif pour penser l'écoscénographie dans le secteur culturel.*

*Le projet est porté par l'association Les Augures. Il est soutenu par l'État dans le cadre du dispositif « Soutenir les alternatives vertes dans la culture » de la filière des industries culturelles et créatives (ICC) de France 2030, opéré par la Caisse des Dépôts, ainsi que par la Ville de Paris, la Région Île-de-France et la DRIEAT Île-de-France.*

Porté par



En partenariat avec



Soutenu par



## Sommaire

|                                                       |           |
|-------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Introduction</b>                                | <b>3</b>  |
| 1.1 Recherche-action                                  | 3         |
| 1.2 Pourquoi s'intéresser à ce sujet ?                | 5         |
| 1.3 Glossaire                                         | 6         |
| 1.4 Évolution de la recherche et des pratiques        | 10        |
| 1.5 L'approche cycle de vie                           | 13        |
| <b>2. Choix des matériaux</b>                         | <b>15</b> |
| 2.1 Définition du besoin                              | 15        |
| 2.2 Définition des critères matériaux                 | 16        |
| 2.3 Outils d'aide à la décision                       | 19        |
| 2.4 Analyse des matériaux couramment utilisés         | 21        |
| 2.5 Expérimentations et prospective                   | 22        |
| <b>3. Optimisation du conditionnement</b>             | <b>25</b> |
| 3.1 Réduire                                           | 27        |
| 3.2 Adapter                                           | 30        |
| 3.3 Moduler                                           | 33        |
| 3.4 Louer                                             | 37        |
| 3.5 Mutualiser                                        | 39        |
| <b>4. Optimisation de l'usage et de la fin de vie</b> | <b>41</b> |
| 4.1 Bien stocker                                      | 41        |
| 4.2 Entretenir & réparer                              | 45        |
| 4.3 Réemployer & donner                               | 46        |
| 4.4 Réutiliser & upcycler                             | 48        |
| 4.5 Recycler                                          | 50        |
| <b>5. Pilotage de la transition</b>                   | <b>54</b> |
| 5.1 Leviers organisationnels                          | 54        |
| 5.2 Conditions de la réussite                         | 59        |
| 5.3 Outils                                            | 62        |
| <b>6. Recommandations</b>                             | <b>63</b> |
| 6.1 Stratégie autour du cycle de vie                  | 63        |
| 6.2 Actions phares graduelles                         | 64        |
| 6.3 Ouverture                                         | 64        |
| <b>Bibliographie &amp; sitographie</b>                | <b>66</b> |

# 1. Introduction

**Ce guide de l'écoconditionnement des œuvres, destiné au secteur culturel, est un document élaboré sur la base d'un travail et de discussions menées de mai 2023 à juin 2024 par le groupe de recherche-action dédié au sein de l'Augures Lab Scénogrrrrraphie, ainsi qu'avec les invité-es et participant-es à l'Atelierrrr du 23 mai 2024, journée professionnelle co-organisée par le Musée du Quai Branly - Jacques Chirac et l'Augures Lab Scénogrrrrraphie.**

## 1.1 Recherche-action

À l'initiative du Palais des Beaux-Arts de Lille travaillant sur les enjeux de durabilité du musée, l'Augures Lab Scénogrrrrraphie, dont l'institution est membre, s'est saisi du sujet de l'écoconditionnement des œuvres en fédérant d'autres membres engagé-es. S'est ainsi formé un groupe de recherche-action composé de professionnel·les de différents métiers (régie d'œuvres, conservateur·rice, responsable RSO...) cherchant à identifier les freins et leviers aux pratiques d'écoconditionnement. Tous les groupes de recherche-action du Lab suivent un protocole commun consistant à définir une problématique, à faire un état des lieux des ressources et initiatives existantes, à approfondir le sujet pour trouver des solutions concrètes et à réaliser un livrable (outil d'aide à la décision, guide...) qui puisse être partagé et sensibiliser largement les acteur·rices de la culture. L'Augures Lab Scénogrrrrraphie est un réseau professionnel, collaboratif et prospectif, porté par l'association Les Augures, reconnue d'intérêt général.

→ [Plus d'infos sur le Lab](#)

## — Personnes impliquées

### Membres du groupe de recherche-action

- Vanessa Bebronne, consultante, Pastoo / EventChange
- Cloé Brun, régisseuse d'exposition
- Caroline Challes, inspectrice de collections
- Karine Dautel, responsable de collections, Palais des Beaux-Arts de Lille
- Juliette Degennes, élève conservatrice, Institut national du patrimoine
- Mélanie Estèves, cheffe de projet PSC et référente développement durable, Palais des Beaux-Arts de Lille
- Christelle Faure, élève conservatrice, INP (ex-cheffe du service gestion durable des collections, Palais des Beaux-Arts de Lille)
- Stéphanie Hab, responsable de régie des œuvres, Palais de Tokyo
- Florisse Hendschel, conseillère RSO, Atna
- Zoé Laune, régisseuse des œuvres, Kanal - Centre Pompidou Bruxelles
- Marie-Lys Marguerite, directrice déléguée, Centre de Conservation du Musée du Louvre
- Sandra Mazière, régisseuse d'œuvres
- Anaïs Perrichon, régisseuse des collections
- Laurence Perrillat, co-fondatrice, Les Augures
- Mélanie Rivault, régisseuse d'œuvres, Musée d'Orsay
- Béatrice Roche, conservatrice du patrimoine
- Vincent Saporito, responsable du pôle régie des collections, Musée du Quai Branly - Jacques Chirac
- Paola Sisterna, régisseuse principale des expositions Paris-Milan, Fondation Cartier pour l'art contemporain
- Coordination : Caroline Géral, Augures Lab Scénogrrrrraphie - Les Augures

## **Intervenant-es à l'Atelierrrr**

- Florence Bertin, formatrice en conservation préventive et responsable du département des collections au Musée des Arts décoratifs
- Arnault Bigot, responsable technique, André Chenue
- Serge Daillau, directeur Innovations Méthodes & QSE, LP ART
- Sylvie Hausherr, directrice relations clients, André Chenue
- Valérie Kozlowski, présidente de Musenor, conservatrice en chef du Musée archéologique de l'Oise
- Sébastien Quéro, installateur, Centre de Conservation du Musée du Louvre
- Laurence Perrillat, co-fondatrice, Les Augures
- Juliette Rémy, cheffe du Département de la conservation préventive, Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France (C2RMF)
- Mélanie Rivault, secrétaire et référente développement durable de l'Association française des Régisseur-ses d'Œuvres d'Art (AFROA) et régisseuse d'œuvres au Musée d'Orsay
- Bénédicte Rochet, cheffe du service de la régie des œuvres, Centre de Conservation du Musée du Louvre
- Hélène Vassal, membre du bureau exécutif de l'International Council of Museums (ICOM), responsable pédagogique à l'École du Louvre et directrice du soutien aux collections au Musée du Louvre

## **Expertise sur le guide (relecture)**

- Pauline Bulot, cheffe du service de régie des œuvres au Département des Antiquités Égyptiennes, Musée du Louvre
- Caroline Biro, cheffe de projet de développement, Réunion des Musées Métropolitains de Rouen
- Estelle de Bruyn, responsable cellule durabilité, Institut Royal du Patrimoine Artistique (Belgique)
- Marguerite Courtel, consultante, Les Augures
- Serge Daillau, directeur Innovations Méthodes & QSE, LP ART
- Catherine Didelot, restauratrice, Musée des Arts Décoratifs
- Juliette Fayein, restauratrice
- Léa Giordani, référente de l'antenne Hauts-de-France de l'AFROA
- Bruno Jacomy, conservateur en chef honoraire du patrimoine
- Nicolas Morel, association des Conservateurs AGCCPF
- Margaux Oliveau, responsable du service collections et expositions, Muséum d'histoire naturelle de Lille
- Stéphane Pompidou, enseignant chercheur, Université de Bordeaux
- Monique Verelst, museum advisor, FARO (Belgique)

## **Consultations extérieures de la recherche-action**

- Nicolas Berger, directeur des études du BUT Sciences et Génie des Matériaux, Université de Bordeaux
- Caroline Biro, cheffe de projet de développement, Réunion des Musées Métropolitains de Rouen
- Odile Blanc, restauratrice, Institut National du Patrimoine
- Estelle de Bruyn, responsable cellule durabilité, Institut Royal du Patrimoine Artistique (Belgique)
- Marie Liard-Dexet, Musée Picasso Paris
- Maroussia Duranton, chargée de projet de recherche appliquée, Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France
- Justin Goldner, managing member, Earthcrate - DNA Company (États-Unis)
- Guillaume Guitteny, Ingénieur méthodes et innovation, référent RSE, Chenue
- Julia Latané, assistant director, art preparation, Los Angeles County Museum of Art (États-Unis)
- Antonio Mirabile, chercheur, consultant, conservateur-restaurateur
- Sarah Nunberg, principal investigator, STiCH (États-Unis)
- Kim Kraczon, material specialist & lead researcher, Ki Culture (Pays-Bas)
- Poppy Paulus-Nicolas, community & fundraising coordinator, Gallery Climate Coalition (Royaume-Uni)
- Delphine Peschard, responsable de la régie des collections, Musée d'Archéologie Nationale
- Stéphane Pompidou, enseignant chercheur, Université de Bordeaux
- Nathalie Silvie, formatrice, Institut National du Patrimoine
- Téo Schillinger, régisseur des collections (ex-vacataire, Musée du Louvre)

- Sylvain Sorgato, directeur technique, régisseur et artiste
- Sarah Titheridge, art technical manager, ArtTechSpace (Royaume-Uni)
- Letizia Verdolotti & Marino Lavorgna, scientifiques, Conseil national italien pour la recherche (Italie)

#### Autres contributions de membres du Lab

- Julie Arnouil, stagiaire projet MatCal, Musée du Quai Branly - J.C.
- Anaëlle Bouksani, technicienne de collection, Musée du Quai Branly - J.C.
- Fanny Pelvet, régisseuse de collection, Musée du Quai Branly - J.C.

## — Atelierrrr jeudi 23 mai

[→ Programme détaillé](#)

[→ Replay](#)

L'Augures Lab Scénogrrrrraphie, en collaboration avec le Musée du Quai Branly - Jacques Chirac, a organisé une journée professionnelle sur la thématique de l'écoconditionnement des œuvres, suite au travail de recherche-action mené depuis un an par une quinzaine de membres du Lab. La matinée d'exploration du sujet (restitution du travail de recherche-action et deux tables rondes sur les enjeux de la coopération et du transport) est disponible en ligne sur la chaîne Youtube du Musée du Quai Branly - Jacques Chirac.

## 1.2 Pourquoi s'intéresser à ce sujet ?

### 🔍 Constat

Le premier constat à tirer est que le monde patrimonial contribue au réchauffement climatique et à la pollution de l'environnement. Les différents bilans carbone de musées montrent que la mobilité des visiteur-euses est la principale source d'émissions de gaz à effet de serre. Juste derrière : le déplacement des œuvres (leur emballage et leur transport) et la scénographie, principalement dans le cadre d'expositions temporaires.

En matière de régie des œuvres, de nombreuses pratiques répandues semblent à réinterroger au regard de leur impact environnemental : le suremballage, l'utilisation de caisses de transport à usage unique, le transport majoritairement aérien, l'utilisation massive du plastique, etc.

En effet, depuis les années 1990, les matériaux utilisés au quotidien pour le conditionnement des œuvres et objets patrimoniaux sont majoritairement des plastiques issus des hydrocarbures fossiles. Sur tout leur cycle de vie, ces matériaux ont un impact environnemental considérable : de l'extraction des matières premières fossiles, en passant par la fabrication, puis le transport, leur utilisation souvent à usage unique, jusqu'à la gestion de leur fin de vie, avec la difficulté voire l'impossibilité de les recycler, et enfin leur caractère non biodégradable, autrement dit la pollution microplastique, dont on connaît aujourd'hui les nombreuses conséquences sur les sols et l'eau. Ces conditionnements plastiques ont faussement été qualifiés de "pérennes", nous savons aujourd'hui qu'ils ne le sont pas, mais leur durée de vie reste souvent inconnue, estimée entre 20 et 40 ans selon les conditions de stockage. Au-delà de l'impact environnemental, cela interroge donc la problématique même de conservation.

## ☀ Enjeux

- trouver des alternatives aux matériaux pétrosourcés pour le conditionnement en tenant compte des contraintes de conservation des collections ;
- éviter autant que possible l'utilisation de caisses et emballages à usage unique ;
- réduire les déchets ;
- réutiliser et réemployer les matériaux et les emballages ;
- faire évoluer les pratiques et les habitudes de manière simultanée et concertée sur toute la chaîne de métiers

## ✋ Freins

- crainte par rapport au respect des normes de conservation préventive ;
- manque de connaissances techniques sur les matériaux ;
- accessibilité des alternatives ;
- manque de temps ;
- poids des habitudes ;
- coût des alternatives et du stockage

## ☑ Leviers

- sensibilisation grandissante du secteur ;
- travaux de recherche de plus en plus nombreux ;
- expérimentations au sein des institutions ;
- appui des associations professionnelles

## ▶ Pourquoi ce guide

- sensibiliser les professionnel·les du patrimoine et les preneur·euses de décision à l'impact environnemental des conditionnements ;
- diffuser les pratiques durables de l'écoconditionnement et fournir les clés pour des choix plus raisonnés ;
- identifier des alternatives aux matériaux pétrosourcés

## 🏠 Périmètre

- objets patrimoniaux et œuvres d'art

## 🎯 Pour qui

- professionnel·les du secteur culturel au sens large ;
- plus particulièrement : gestionnaires de collections des musées et bibliothèques, conservateur·rices, régisseur·euses, technicien·nes, magasinier·es, etc. ;
- et aussi : prestataires et fournisseurs ; décideur·euses politiques

## ❓ Problématique

### Comment concevoir des conditionnements d'œuvres et d'objets patrimoniaux à l'impact environnemental maîtrisé, dans le respect des normes de conservation ?

## 1.3 Glossaire

### Conditionnement

L'objectif d'un conditionnement et des matériaux qui le composent, que ce soit pour le stockage, l'exposition ou le transport, est de protéger les œuvres des risques potentiels d'altération (poussière, polluants internes ou externes, abrasion, chocs, vibrations, pression exercée par les autres objets, climats inadaptés ou lumière). Le conditionnement doit prévenir les risques engendrés par les manipulations lors de l'emballage, des déplacements, du déballage. Les matériaux utilisés doivent être chimiquement et physiquement compatibles avec les objets. Le type de conditionnement et le choix des matériaux se fait en fonction :

- de la sensibilité de l'objet (nature, structure, état de conservation, type de surface) ;
- des risques présents ou potentiels selon la saison, le mode de transport, les lieux de stockage ;
- de la durée du conditionnement.

→ Source : Nathalie Palmade-Le Dantec, "Les matériaux du conditionnement et de l'emballage", dans Sophie Daynes-Diallo, Hélène Vassal (dir.), *Manuel de régie des œuvres*, pp. 273-292, Paris: La Documentation française, 2022

**Conditionnement temporaire** : emballage nécessaire pour le transport des objets. Dans la pratique, ils sont souvent réalisés à partir de mousses de calage en polypropylène ou polyuréthane, qui peuvent, à long terme, endommager les objets. À noter qu'il faut distinguer le conditionnement temporaire pour un transport extérieur à l'institution d'un conditionnement temporaire pour un transfert interne.

**Conditionnement pérenne** : emballage de stockage ayant vocation à préserver l'objet de manière la plus pérenne possible, en le maintenant à l'abri de la poussière et de la lumière. Ce conditionnement doit permettre de manipuler l'objet sans le toucher directement : palettes avec ou sans sangles, caisses, boîtes, cintres...

## **Écoconditionnement**

Conditionnement dont les matériaux constitutifs, la mise en œuvre et l'usage répondent à la fois aux principes de conservation préventive et à des critères environnementaux. Ces principes et critères doivent être ajustés en fonction de la matérialité des œuvres et du besoin exprimé (transport/stockage, temporaire/permanent, etc.). Nous envisageons le sujet de l'écoconditionnement sous deux angles d'approche :

- un enjeu technique visant à choisir des matériaux à faible impact environnemental et à concevoir des conditionnements de manière plus durable (économie de matière, modes d'assemblage et allongement de la durée de vie du conditionnement) ;
- une gestion des compétences visant à repenser les savoir-faire et les pratiques métiers dans le but d'optimiser le cycle de vie des conditionnements (par ex. organiser le réemploi des matériaux, les espaces de stockages, etc.).

## **Conservation préventive**

La conservation préventive est "l'ensemble des mesures et actions ayant pour objectif d'éviter et de minimiser les détériorations ou pertes à venir. Elles s'inscrivent dans le contexte ou l'environnement d'un bien culturel, mais plus souvent dans ceux d'un ensemble de biens, quels que soient leur ancienneté et leur état. Ces mesures et actions sont indirectes- elles n'interfèrent pas avec les matériaux et structures des biens. Elles ne modifient pas leur apparence."

→ Source: [ICOM-CC](#)

## **Matériau de conservation**

Les matériaux de conservation sont majoritairement issus de l'industrie, tous ne sont pas spécifiquement fabriqués pour un usage patrimonial (Tyvek®, Mylar, Ethafoam, etc.) et il n'existe pas de réglementation pour définir ce qu'est un matériau de qualité muséale. Ces matériaux doivent néanmoins répondre aux exigences de la conservation préventive, être stables chimiquement dans le temps, pour pouvoir être utilisés sans risque au contact des œuvres :

- inertie chimique (aucune réaction possible entre les objets et les matériaux de contact) ;
- stabilité physique et chimique (le matériau maintient ses propriétés physico-chimiques dans le temps) ;

→ Source : Ariane Segelstein, "Les matériaux de la conservation préventive". La Lettre de l'OCIM, 192 | 2020

- innocuité chimique (en cas de dégradation des matériaux, les produits dégagés ne doivent pas être nocifs pour les œuvres) ;
- le moins électrostatique possible ;
- non abrasifs.

### **Stabilité chimique**

→ Source : C2RMF, 2013

“Caractère de ce qui ne se décompose pas ou ne se modifie pas facilement. Tous les matériaux utilisés en conservation doivent être stables chimiquement, c’est-à-dire résister le plus possible aux dégradations chimiques au fil du temps et à des conditions environnementales variables lors de l’exposition d’une œuvre ou de son stockage. On dit parfois que ces matériaux sont « inertes » chimiquement, cependant ils ne sont pas éternels !”

### **Innocuité**

→ Source : C2RMF, 2013

Se dit d’un matériau de conservation dont le contact ou les émissions (COV, exsudations, particules, etc.) ne provoquent pas d’altération ou de modification des propriétés de l’objet conditionné ou d’autres objets à proximité.

### **Non abrasif**

→ Source : C2RMF, 2013

Caractère de ce qui ne présente pas de risque de frottements ou de rayures sur la surface avec laquelle il est en contact. À noter que cette notion est très dépendante de la nature et de l’état de surface du bien culturel emballé.

### **Écomatériau**

→ Source : guide Eco-matériaux de la Mairie de Paris

“Un écomatériau (ou matériau écologique) est un matériau qui répond aux critères techniques habituellement exigés des matériaux (performances techniques et fonctionnelles, durabilité, sécurité etc.) et à des critères environnementaux ou socio-environnementaux tout au long de son cycle de vie. L’écomatériau est un produit dont les processus de production, de transport, de mise en œuvre et de fin de vie présentent globalement des performances environnementales supérieures à des matériaux courants : consommation d’énergie et de ressources naturelles, émissions de gaz à effet de serre réduites.”

Précisons un élément important de cette définition : la prise en compte de tout le cycle de vie du matériau. La durabilité du matériau ne concerne pas seulement les conditions d’extraction (matière naturelle biosourcée comme du bambou par ex.) mais aussi et surtout *l’usage* qui en sera fait (le bambou serait inadapté pour un banc dans un espace public car la matière n’est pas assez résistante par ex.). Autrement dit, il n’y a pas d’éco-matériau en soi.

### **Matériau biosourcé**

Il est fabriqué à partir de matières premières organiques et renouvelables (la biomasse), d’origine végétale ou animale. Les matières à privilégier sont celles dont le stock est largement disponible et produites localement.

**Matériau recyclable**

→ Sources : norme ISO 14021,  
ADEME

À sa fin de vie, le matériau recyclable peut être collecté, traité et remis en usage sous la forme de matières premières ou de produits, qui seront donc dits recyclés. Il existe plusieurs types de recyclage : la filière classique (bac jaune par ex.) ou le recyclage en boucle fermée (retour fabricant par ex.). À noter que recycler consomme de l'énergie (transport, process industriels...) et que la plupart des matières ne sont pas recyclables à l'infini.

**Ressource renouvelable**

Ressource naturelle dont le stock peut se reconstituer sur une période courte à l'échelle humaine, en se renouvelant au moins aussi vite qu'elle est consommée.

**Réemploi**

→ Sources : article L541-1-1 du Code de l'environnement ;  
Cycle up

Toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui ne sont pas des déchets sont utilisés de nouveau pour un usage identique à celui pour lequel ils avaient été conçus. Le réemploi est l'opération de valorisation en fin de vie la plus vertueuse car l'élément conserve son statut de produit, prévenant la production de déchets.

**Réutilisation**

→ Sources : article L 541-1-1 du Code de l'environnement ;  
Cycle up

Toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui sont devenus des déchets sont utilisés de nouveau pour un usage différent de son usage initial. Ainsi, la réutilisation est une opération en deux temps : le propriétaire de l'élément le destine d'abord à devenir un déchet. Puis, le matériau subit ce que le Code de l'Environnement qualifie de "préparation en vue de la réutilisation", c'est-à-dire qu'il subit un traitement pour transformer, contrôler, nettoyer ou réparer l'élément et lui faire gagner un nouveau statut de produit pour un autre usage.

**Modularité**

Qualité d'éléments interchangeables et indépendants, adaptables à différentes tailles et différents formats. La modularité d'un élément permet l'allongement de sa durée de vie du fait de ses utilisations diverses possibles.

**Écoconception**

L'écoconception ou l'intégration des aspects environnementaux dans la conception et le développement du produit (biens et services) a pour objectif la réduction des impacts négatifs des produits sur l'environnement tout au long de leur cycle de vie, tout en préservant la qualité d'usage du produit ou en l'améliorant. C'est une approche globale, qui s'engage dès la phase de conception et qui s'applique à tous les composants du produit (accessoires, emballages, pièces de rechanges, etc.). L'écoconception est une démarche normée, dont l'outil principal d'évaluation est l'ACV (analyse de cycle de vie).

**Cycle de vie**

Par analogie avec le cycle de vie biologique d'un organisme vivant, le terme de cycle de vie est également utilisé pour désigner toutes les étapes de la "vie" d'un produit, d'un service ou d'un procédé. Cette

→ Source : ADEME

approche est notamment privilégiée afin de réaliser l'inventaire des flux physiques et énergétiques à toutes les étapes de la vie du bien, service ou procédé, et en évaluer l'impact environnemental : extraction des matières premières énergétiques et non énergétiques nécessaires à la fabrication du produit, distribution, utilisation, collecte et élimination vers les filières de fin de vie, ainsi que toutes les phases de transport.

Cette approche apporte une dimension technique à la mise en œuvre d'un projet de conditionnement écoresponsable en l'intégrant dans le champ de l'économie circulaire. Elle débute dès les choix de conception jusqu'à la fin de vie du conditionnement, en passant par les approvisionnements de matériaux, les techniques de fabrication, la logistique, l'usage, l'allongement de la durée d'usage et en dernier lieu, si aucune autre option n'est possible, son recyclage.

### **Analyse de Cycle de Vie (ACV)**

→ Source : ADEME

L'analyse du cycle de vie est l'outil le plus abouti en matière d'évaluation globale et multicritère des impacts environnementaux. Cette méthode normalisée permet de mesurer les effets quantifiables de produits, de procédés ou de services sur l'environnement, en recensant et quantifiant les flux physiques de matière et d'énergie associés à toutes les étapes de la vie d'un produit ou d'un service, de l'extraction des matières premières jusqu'à la gestion de la fin de vie.

### **Économie circulaire**

→ Source : ADEME

L'économie circulaire vise à changer de paradigme par rapport à l'économie dite linéaire : en se fondant sur la réutilisation des ressources, des produits et des déchets, elle offre une voie de sortie au modèle du tout jetable. En amont, la prévention des déchets est une dimension fondamentale de l'économie circulaire. En favorisant l'écoconception des produits, les comportements d'achats responsables et en agissant sur l'allongement de leur durée de vie, on économise le recours aux matières premières, notamment celles non renouvelables. Considérés comme inutilisables dans l'économie linéaire, les déchets sont autant de ressources mobilisables dans une économie circulaire. La transformation des déchets en ressources permet dès lors de réduire ces impacts et de sécuriser l'approvisionnement en ressources. L'économie circulaire vise ainsi une gestion sobre et efficace des ressources.

## **1.4 Évolution de la recherche et des pratiques**

### **— Un intérêt grandissant côté universitaire**

**Les mémoires universitaires portés sur des sujets environnementaux attirent de plus en plus d'étudiant-es depuis plus d'une dizaine d'années.** Ils représentent aujourd'hui près d'un tiers des sujets traités en master régie et conservation préventive de l'École du Louvre\*, signe de l'intérêt grandissant pour la question. D'abord tournés vers l'impact de la production d'exposition, davantage de travaux concernent désormais spécifiquement les matériaux : comment favoriser des pratiques permettant de réduire les quantités utilisées, ou étudier des matériaux biosourcés alternatifs aux plastiques ?

Sources :

→ Formations de l'Institut National du Patrimoine - Développement durable : les nouveaux matériaux de conditionnement, les découvrir et les tester ; Le conditionnement des œuvres avec des matériaux biosourcés ; Solvants et films de peinture : réduire le risque toxique et écotoxique

→ Manuel de régie des œuvres, dir. Sophie DAYNES-DIALLO, Hélène VASSAL, Sophie SOUPOU ; Ed. La documentation française, 2022

→ Catalogue CIPAC - Fédération des professionnels de l'art contemporain

**Si le sujet est encore minoritaire dans la littérature scientifique, on le retrouve de plus en plus présent dans les publications professionnelles.**

En attestent les mentions régulières faites au développement durable dans le récent *Manuel de régie des œuvres*, paru en 2022 à la Documentation française. Citons également l'ouvrage collectif à paraître au printemps 2025, à La Documentation française, sous la direction de Lucie Marinier, Aude Porcedda et Hélène Vassal, prônant une *Écologie pour un musée sobre et citoyen* (titre provisoire). Il vise à donner des clés de compréhension des mutations et des enjeux auxquels sont confrontés les musées tout en ouvrant des perspectives d'actions pour leur permettre de jouer pleinement leur rôle social et citoyen dans le monde de demain.

**Le sujet se développe également dans les événements professionnels du secteur culturel.** Les questionnements écologiques sont intégrés aux grands axes de recherche menés par l'AFROA (association française des régisseuses d'œuvres d'art) depuis 2019 avec une première journée d'études dédiée au Centre Pompidou puis au Mucem en 2020. Ces journées professionnelles font partie des premières à avoir traité les questions de transport, emballage, scénographie et marchés publics. Plus récemment, citons par exemple le Workshop "Collections, repenser nos récits et nos pratiques" du Palais des Beaux-Arts de Lille en janvier 2024, ou encore l'École internationale d'été "Musées en Transition" en mai 2024 à Toulon, dont les programmes contiennent un volet dédié à l'écoconditionnement.

**En parallèle, les institutions proposant des formations continues développent une offre spécifique portée sur l'amélioration des pratiques durables en conservation.** À titre d'exemple, l'Institut National du Patrimoine comprend trois sessions traitant de la question des matériaux dans son calendrier de formation continue 2024. Le développement de ces formations et l'intérêt qui leur est porté témoignent d'une réelle préoccupation parmi les professionnel·les de la culture.

**Enfin, il semble pertinent de regarder l'évolution de la recherche et des pratiques en dehors de la France.** En effet, les Pays-Bas, le Royaume-Uni, le Canada et les États-Unis par exemple, ont des institutions et réseaux qui s'intéressent eux aussi de plus en plus au sujet de l'écoconditionnement. La Gallery Climate Coalition, le Centre de Conservation du Québec ou l'American Institute for Conservation, pour ne citer qu'eux, sont pionniers en la matière et foisonnent de ressources.

\* Lors de l'Atelierrrr Écoconditionnement des œuvres le 23 mai 2024, Florence Bertin a partagé quelques chiffres clés concernant le master 2 régie et conservation préventive de l'École du Louvre : entre 2011 et 2023, 25 mémoires ont concerné le développement durable sur 352 mémoires rédigés, soit 7%, avec une augmentation notable depuis 2020 car 17% des mémoires rédigés entre 2020 et 2023 concernent des sujets liés au développement durable.

## — État des lieux des pratiques durables de conservation

En 2023-2024, trois associations professionnelles ont travaillé ensemble à l'élaboration d'un questionnaire sur les pratiques écologiques dans le cadre de la conservation des œuvres d'art : l'AFROA (association française des régisseur-euses d'œuvres d'art), l'APREVU (association des préventeur-ices universitaires et technicien-nnes de conservation) et la FFCR (fédération française des conservateur-ices-restaurateur-ices).

Près de 200 personnes ont répondu à l'enquête abordant les questions de transport, emballage, consignes climatiques, stockage, réemploi, gestion des déchets, etc. Les réponses ont permis non seulement de dresser un état des lieux des pratiques durables engagées dans les institutions culturelles et ateliers de restauration mais aussi de révéler les difficultés rencontrées, les pratiques hétérogènes et les domaines dans lesquels le manque d'expertise freine la progression vers des pratiques plus écoresponsables.

## — Des programmes pour soutenir les innovations

Pour soutenir la recherche et les avancées du secteur muséal et trouver des réponses aux impératifs climatiques, plusieurs musées ont développé des projets pluri-institutionnels, lauréats du Plan d'Investissement d'Avenir "Alternatives Vertes 2" de France 2030.

Parmi eux :

- **Paris Musées** qui s'est associé à Atémia et Karbone Prod, ainsi qu'à plusieurs institutions dont le Palais de Tokyo par exemple, pour la création d'une plateforme en ligne mettant à disposition des outils de pilotage pour des expositions éco-conçues, de calcul des impacts environnementaux des projets et de diagnostic environnemental fondé sur une démarche d'analyse de cycle de vie.

Les questions liées à l'utilisation d'emballages et la production de caisses dans le cadre des expositions temporaires du Palais de Tokyo devraient être intégrées au calculateur carbone en complément des données de transports plaçant l'écoconception au cœur du processus de pensée des expositions. À plus ou moins long terme, ces données devront être un outil d'aide à la décision en amont de la conception des projets.

- **Chenue** en temps que porteur de projet au sein d'un consortium comprenant, entre autres, le C2RMF, le GAECO et le musée du quai Branly - Jacques Chirac, qui propose "Ça va cartonner !", projet d'écoconception d'un emballage alternatif à base de carton pour les œuvres d'art ayant également pour objectif de faire évoluer les habitudes de l'emballage des œuvres d'art.
- **ICOM France** et Ki Culture qui proposent un programme de recherche et de formation intitulé "Prenons le contrôle du climat" afin de repenser et d'amender collectivement les normes de conservation en prenant en compte les spécificités des musées et de leurs collections pour réduire leur empreinte carbone tout en continuant à garantir les prêts entre

→ Source :

<https://www.icom-musees.fr/gc/tualites/appel-doffres-referentiel-carbone-des-musees-en-france>

établissements. En dehors du dispositif “Alternatives Vertes”, l’ICOM, avec l’appui du ministère de la Culture, lance également un projet de référentiel carbone des musées de France dont l’objectif est de concevoir un outil de mesure d’empreinte carbone répliquable pour l’ensemble des petits et moyens musées (pour lesquels le bilan carbone n’est pas encore obligatoire).

**À l’échelle européenne**, des programmes existent également pour soutenir l’innovation dans le secteur culturel. Les projets GREENART et APACHE sont deux initiatives financées par l’Union Européenne, visant à améliorer la conservation du patrimoine culturel par le biais de solutions durables et innovantes. Bien que leurs objectifs soient similaires en matière de protection du patrimoine, leurs approches et domaines de focalisation présentent des différences significatives. En effet, APACHE se concentre davantage sur les solutions d’emballage intelligentes pour la prévention, tandis que GREENART adopte une approche plus large englobant la restauration active avec des matériaux écologiques et une évaluation rigoureuse de l’impact environnemental.

---

## **1.5 L’approche cycle de vie**

### **— Qu’est-ce qu’une démarche d’écoconception ?**

L’écoconception répond à un cadre strictement défini par une norme et dont l’objectif est “d’obtenir un produit ou un service qui répond à un besoin fonctionnel et dont l’impact environnemental a été réduit de façon significative” (Pôle Écoconception). S’inscrire dans une démarche d’écoconception est une manière de tendre vers cet objectif dans un cadre autonome, plus adaptable et accessible. Tous les projets référencés ne sont pas considérés comme “écoconçus” au sens de la norme, mais comme “inspirants” au sens de l’intérêt de la démarche pour réduire ses impacts à différentes étapes du cycle de vie.

### **— Pourquoi la roue de l’écoconception ?**

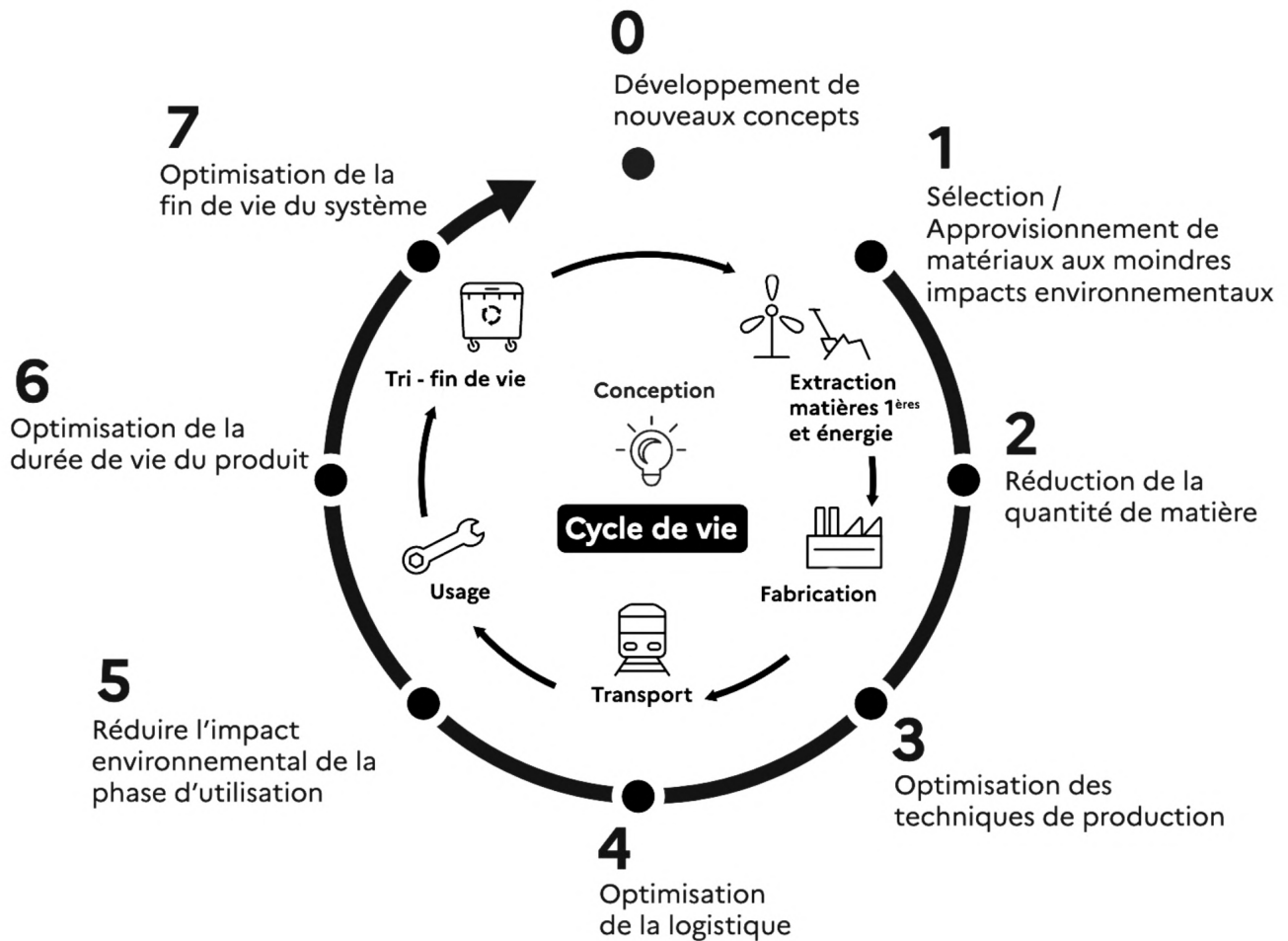
La roue de Brezet et Van Hemel est un outil stratégique couramment utilisé pour construire et analyser une démarche d’écoconception : il s’agit de donner un cadre de pensée autour des impacts en amont, pendant l’usage et en aval d’un projet. Plus précisément : le cercle intérieur définit le cycle de vie du projet ; le cercle extérieur définit les stratégies d’écoconception à chacune de ces étapes du cycle de vie. Pour un axe stratégique, plusieurs actions peuvent être mises en place. Les projets référencés vous en présentent quelques-unes, pour inspiration et partage d’expérience.

### **— Adaptation à l’écoconditionnement**

Si elle a été pensée plutôt pour le secteur industriel, la démarche d’écoconception et son outil de la roue de Brezet et Van Hemel sont tout à fait adaptables à un projet culturel et à certains de ses enjeux ciblés, comme l’écoconditionnement. Ce cadre de référence permet en effet d’avoir une vision holistique / systémique du sujet, en prenant en compte l’ensemble de ses impacts dans tout son cycle de vie.

Le sommaire de ce guide reprend donc ce même principe, de manière simplifiée et synthétique :

- le choix des matériaux (axe 1) ;
- l'optimisation du conditionnement (axes 2, 3 et 4) ;
- l'optimisation de l'usage et de la fin de vie (axes 5, 6 et 7) ;
- le pilotage de la transition via les leviers organisationnels (axe 0).



© Ademe

## 2. Choix des matériaux

**Aucun matériau de conditionnement n'est écologique par nature. Cette protection supplémentaire autour de l'objet est un ajout de matière. L'écoconditionnement repose donc sur un usage raisonnable et raisonné des matériaux de conditionnement. Comment définir son besoin ? Quels critères de sélection des matériaux ? Avec quel impact environnemental ? Quels outils d'aide à la décision ?**

### 2.1 Définition du besoin

#### Type d'opération

Mise en réserve ; transport ; manutention ; exposition

#### Durée de l'opération

Temporaire ; semi-temporaire ; pérenne

#### Caractéristiques de l'œuvre

Matière ; fragilité ; poids ; taille ; volume ; propriétés chimiques

#### Analyse des risques

Milieu ouvert / fermé ; choc ; vibration ; poussière ; lumière ; humidité...

**Une démarche d'écoconditionnement se caractérise avant tout par une capacité à interroger ses propres pratiques**, process et habitudes, à échelle individuelle comme institutionnelle, pour chaque projet, dans chaque contexte. La première question fondamentale est la suivante : pourquoi a-t-on besoin de conditionner / à quels besoins répond le conditionnement envisagé ? Il s'agit donc d'adapter la solution par rapport à la situation, permettant ainsi d'éviter le sur-emballage / sur-conditionnement, parfois appliqué par simple mesure de précaution.

**Cette définition des besoins doit se faire de manière concertée**, collaborative, transversale entre les différents corps de métiers concernés - conservateur·rices du patrimoine, restaurateur·rices, technicien·nes de collections, artistes, etc. - et ce dès l'amorce du projet. Pour élargir les possibles et affiner les choix, il est préférable que cela soit accompagné d'une veille sur les néo-matériaux et sur la littérature scientifique associée.

**Quels éléments peuvent permettre de faire un choix raisonné ?** Il s'agit d'abord de définir le type d'opération (quel usage sera fait du conditionnement et dans quel contexte) et la durée de l'opération (un prêt extérieur local ne requiert pas le même type de conditionnement qu'un stockage de collection). Ensuite il faut déterminer les caractéristiques intrinsèques (inertie, stabilité...) et extrinsèques

→ Pour aller plus loin :  
Comportement de boîtes de conservation aux variations de température et hygrométrie ambiantes - N°30 Lettre Actualités de la conservation (bnf.fr)

(perméabilité...) de l'œuvre à protéger. Une sculpture en bronze ne demandera pas le même niveau de conditionnement qu'une œuvre en céramique, ce qui implique sa compatibilité physico-chimique avec le matériau de conditionnement qui sera choisi. Et enfin vient l'analyse des risques : vibrations du camion de transport, risque de dégâts des eaux dans l'espace de stockage...). À noter qu'en matière d'évaluation des risques, le conditionnement peut aussi devenir un levier d'action dans la gestion du climat intérieur, avec un impact direct sur la réduction de la consommation d'énergie : par exemple des archives conservées dans des boîtes en carton sont moins sujettes aux variations d'humidité et le climat de la pièce peut donc s'avérer moins strict.

Cet état des lieux aidera à déterminer le nombre et le ou les types de conditionnements nécessaires, en fonction du contexte : couche extérieure, isolation, calage, interface, etc. Il aidera aussi à déterminer les caractéristiques attendues du matériau de conditionnement. Pour cela, plusieurs critères spécifiques sont à prendre en compte.

---

## 2.2 Définition des critères matériaux

### — Critères conservatoires

Le rôle des matériaux de conservation est de protéger les collections des facteurs de risques, tout en s'assurant qu'ils ne représentent pas eux-mêmes une source d'altérations de par leur composition physico-chimique ou leurs propriétés mécaniques. Une approche raisonnée du matériau de conditionnement prend en compte plusieurs besoins adaptés à l'usage envisagé. Les critères primordiaux ici retenus sont fonction du contexte : il s'agit de la durée d'utilisation et de la compatibilité du matériau de conditionnement avec le matériau constitutif de l'œuvre.

- En effet, la **durée** de contact entre le matériau conservant et le matériau conservé dépend de l'objectif du conditionnement, prévu dans le cadre d'un transport de quelques heures, ou à des fins de stockage permanent en réserves. Cette durée définit aussi les différents facteurs de risques possibles liés au contact du matériau de conservation.
- La **compatibilité des matériaux** est un paramètre essentiel (fonction de la distance / des points de contact entre le conditionnement et l'œuvre). Cette compatibilité varie selon la composition des matériaux constitutifs des œuvres, qui n'ont pas tous la même sensibilité face à l'ensemble des facteurs de risques. Ici, s'assurer de la compatibilité des matériaux implique de connaître leur comportement sur le temps long (plusieurs années). Ce critère rejoint la notion d'innocuité, voulant que les produits pouvant émaner du matériau de conditionnement ne dégradent pas l'objet conservé.

→ Source : *Vade-mecum de la conservation préventive*, Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France, 2013 ; voir également les différentes normes référencées en bibliographie, notamment la norme NF EN 15946 : Octobre 2011 : *Conservation des biens culturels - Principes d'emballage pour le transport*

Ainsi, et selon les critères attendus en fonction du contexte d'utilisation et des risques à prévenir, un matériau de conservation pourra répondre aux attentes suivantes :

- **La stabilité**, qui définit la capacité du matériau à conserver ses propriétés mécaniques et physico-chimiques dans le temps ;
- **La neutralité**, qui désigne un matériau dont le pH doit être compris entre 7 et 9 afin de ne pas endommager les collections sensibles à l'acidité ;
- Selon les facteurs de risques, il pourra s'avérer nécessaire d'interroger les capacités thermiques, hygroscopiques ou occultantes, ainsi que l'étanchéité, la densité ou l'inflammabilité du produit envisagé pour le conditionnement. On s'assurera également d'une surface non abrasive, non électrostatique, sans risque de migration de colorants ou de plastifiants.

## — Critères pratiques

Il est dans l'intérêt de l'utilisateur·rice d'interroger une série de critères pratiques avant l'acquisition du matériau, particulièrement s'il est question d'une alternative plus durable. Outre l'aspect économique, il est nécessaire d'anticiper la gestion et la mise en pratique du produit envisagé jusqu'à sa fin de vie.

Avant l'acquisition, on se renseignera sur la façon dont on peut se procurer le matériau : si celui-ci est accessible sur le marché, la disponibilité des stocks et délais de livraison, ou encore la diversité des dimensions ou volumes proposée par le fournisseur. Il est ici possible de s'interroger sur le(s) budget(s) à solliciter, ainsi qu'à l'adaptation de procédures pouvant faciliter des initiatives plus durables dans les appels d'offres par exemple.

Il convient également de penser les conditions d'utilisation en amont : si l'on dispose d'espaces de stockage adaptés aux quantités nécessaires (superficie, climat, propreté) ou encore si l'usage du matériau demande un outillage ou des compétences spécifiques.

Anticiper la gestion durable d'un matériau de conservation implique également de s'assurer des conditions d'allongement de sa durée de vie : le matériau peut-il être réemployé et réparé ?

## — Critères environnementaux

Dans une perspective de durabilité, la réponse à la définition du besoin peut amener à renoncer à l'usage superficiel d'un matériau de conditionnement : le meilleur déchet est celui qui est évité ! Il est essentiel de prendre en compte que toute production, quelle qu'elle soit, a des impacts socio-environnementaux. Quand le besoin est avéré, sa quantité réfléchie et l'exigence de qualité adaptée (pour éviter un conditionnement surdimensionné par rapport aux besoins), il est important de se pencher sur ces impacts pour faire un choix conscient et éclairé. Les impacts devant être considérés sur l'ensemble du cycle de vie du matériau, les critères sont donc multiples.

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Extraction</b>                     | Où et comment est extraite la matière première ? Il est ici recommandé de choisir une matière issue d'une ressource <b>renouvelable</b> (dont le stock peut se reconstituer sur une période courte), <b>biosourcée</b> (matière organique végétale, de préférence d'agriculture biologique), <b>unique</b> ou à défaut composite facilement séparable (pour faciliter sa recyclabilité), <b>recyclée</b> (à noter que le procédé est tout de même énergivore), <b>locale</b> et/ou extraite dans des <b>conditions raisonnées</b> (remise en état des sites, préservation de la biodiversité, respect des droits humains).                      |
| <b>Fabrication</b>                    | Quelles quantités d'énergie et de ressources sont nécessaires pour transformer la matière première ? Il faudrait ainsi privilégier le choix d'un matériau dont la production et la fabrication sont à basse consommation énergétique, à faibles émissions de Gaz à effet de serre (GES) et/ou à faibles émissions de Composés organiques volatiles (COV). Il est aussi intéressant de s'interroger sur l'impact de cette production sur l'écosystème local, en termes d'externalités positives ou négatives, pour la population et la biodiversité. Enfin, la mise en place de conditions de travail dignes sont également à prendre en compte. |
| <b>Transport</b>                      | Le temps et la méthode d'acheminement du produit sont aussi à penser. Quel est le moyen de transport utilisé et son impact carbone ? Quelle est la quantité et la composition de l'emballage ? Quelle est la distance parcourue entre le lieu de production, le lieu d'utilisation et le lieu de traitement du matériau devenu déchet ?                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Usage</b>                          | Durant toute sa durée d'utilisation, le matériau de conditionnement peut toujours avoir des impacts environnementaux. Il est ainsi préférable de choisir un matériau à faibles émissions de Composés organiques volatiles, avec une innocuité totale pour les êtres vivants et à la durée d'usage acceptable (plusieurs années). Pour allonger sa durée de vie, il est préférable qu'il soit réparable, réemployable (pour un usage identique) et réutilisable (pour un usage identique ou différent via une remise en état après avoir été considéré comme déchet).                                                                            |
| <b>Fin de vie</b>                     | Afin d'optimiser la fin de vie du matériau, il faut anticiper : l'absence de perturbateurs de recyclage (clous, vis, colles, peinture...) ; l'existence d'infrastructures opérantes (bennes de tri pour la filière classique de recyclage, filière spécialisée ou retour fabriquant pour du recyclage en boucle fermée, compostage industriel ou individuel..) ; les conditions d'accès à ces infrastructures.                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Certification environnementale</b> | <p>Labellisations et sources d'informations :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ecolabel européen : label conforme à la norme internationale ISO 14024, garantissant qu'est évalué l'ensemble du cycle de vie du produit (ACV), que les critères portent sur les impacts les plus significatifs, que la certification est fournie par un tiers indépendant... Degré d'exigences et de fiabilité très élevé ;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                              |

→ Sources : travail du comité écothèque de l'Augures Lab Scénogrrrrraphie ; Les labels environnementaux - Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires ; Ademe

- autres labels environnementaux : AB, NF Environnement, FSC, PEFC... - voir les labels recommandés par l'Ademe pour éviter les labels *greenwashing* (privés, auto-déclarés) ;
- FDES (fiche de déclaration environnementale et sanitaire) : document normalisé qui présente l'analyse du cycle de vie du matériau pour rendre compte de sa performance environnementale, très utilisé dans le secteur du bâtiment ;
- présence du matériau dans une base environnementale : base INIES ou base Empreinte par exemple.

Les données de ces critères peuvent s'avérer difficiles à obtenir. **Il est recommandé de demander aux fournisseurs un bilan carbone ou une ACV (analyse de cycle de vie)** pour avoir une vue globale des impacts du matériau, délivrés par des entreprises spécialisées (Karbene Prod par ex.). Ils ne l'ont pas encore fait ? La transition écologique nécessite une collaboration inter-métier et pluri-institutionnelle : plus les structures culturelles seront nombreuses à sensibiliser leurs prestataires à ces sujets, plus les entreprises seront incitées à aller dans ce sens.



Label public d'excellence respectant la norme ISO 14024 et portant sur une ACV complète



Label privé recommandé par l'Ademe (ACV complète, écotoxicité...)



Label public allemand recommandé par l'Ademe certifiant des papiers et cartons recyclés



Label international certifiant le bois, sur une seule étape du cycle de vie (attention 3 cat. : 100% / Mixte / Recyclé)



Label international certifiant uniquement le bois, sur une seule étape du cycle de vie (70% min. de bois durable)

## 2.3 Outils d'aide à la décision

Il existe des outils d'aide à la décision permettant de s'appuyer sur une méthodologie ou un référentiel pour accompagner ses choix :

- **Gallery Climate Coalition** est un réseau international d'artistes, institutions, foires, maisons de vente et galeries d'art dont l'objectif est de rendre le secteur de l'art contemporain plus soutenable. Il apporte conseil et expertise dans le domaine de la décarbonation, du transport, de l'emballage, du voyage et de l'énergie. Il met également à disposition un calculateur carbone. Parmi les ressources disponibles, les documents "Alternative Packing Materials and Their Correct Uses" (Kim Kraczon) et "Advised Tape & Wrapping Material Combinations" (Sarah Titheridge) sont particulièrement intéressants ; à noter que toutes deux estiment qu'ils ne sont plus suffisamment à jour !

→ Ressource : <https://galleryclimatecoalition.org/packaging/>

→ Ressource :  
<https://stich.culturalheritage.org/>

- **Sustainability Tools in Cultural Heritage (STiCH)** est un calculateur carbone lancé en 2021 basé sur l'ACV et une bibliothèque d'études de cas et de fiches d'information conçues pour aider les professionnel·les à faire des choix éclairés et durables pour réduire leur impact. Les items inclus dans le calculateur correspondent à des matériaux de conservation pour le stockage mais aussi à des matériaux d'emballage pour le transport et la caisserie. Les données carbone disponibles sont liées à la production des matériaux. L'outil est en cours d'amélioration pour étendre la liste des matériaux disponibles et inclure un paramétrage lié à la distance parcourue.

→ Ressource :  
<https://gogreenconservation.eu/work-packages/#wp1>

- **Projet Gogreen** a débuté en 2022 et a pour objectif de définir la conservation durable, de contribuer à modifier les normes, de développer des pratiques de conservation utilisant la « pensée verte », d'introduire des matériaux innovants et écologiques (chimie verte), de créer une plateforme numérique permettant l'évaluation de l'impact environnemental des pratiques de restauration et de soutenir la recherche et le développement d'alternatives plus écologiques. La plateforme, en cours de création, devrait "regrouper des informations essentielles sur les matériaux et les techniques qui sont actuellement peu nombreuses, fragmentées, partiellement ou difficilement accessibles au public (c'est-à-dire stockées dans des revues à abonnement, des dépôts, des bases de données), facilitant ainsi leur disponibilité pour les restaurateurs et encourageant leur transformation vers une profession plus verte."

→ Ressource :  
<https://preservart.ccq.gouv.qc.ca/bonchoix.aspx>

- **Preserv'Art** est un centre de ressource en ligne créé par le Centre de Conservation du Québec. Il comprend des fiches détaillées de plusieurs matériaux (carton, textile, bois, papier, etc.) pour aider à faire le bon choix.

→ Ressource :  
<https://www.materialepyramide.n.dk/>

- **Construction Material Pyramid du Cinark** : cet outil créé par l'Académie royale des beaux-arts du Danemark offre une vue générale de l'impact CO<sub>2</sub> des matériaux de construction. L'outil analyse le matériau par le prisme de sa fonctionnalité / de son usage et comporte un calculateur. Son utilisation depuis la France biaise les données pour l'impact lié à la provenance, et donc la dimension locale ou non. Cependant, sa visualisation en forme de pyramide exprime de façon imagée l'impact des matériaux par un classement des moins aux plus impactants et offre ainsi une très bonne entrée en matière.

→ Ressource :  
[https://issuu.com/bio\\_ljubljana/docs/bio27\\_futuring-toolkit\\_en](https://issuu.com/bio_ljubljana/docs/bio27_futuring-toolkit_en)

- **"Sustainable Cultural Production : Museum"** est un guide en anglais autour de la production d'exposition, avec un focus synthétique autour de l'enjeu des matériaux.

→ Ressource :  
<https://theatregreenbook.com>

- **The Materials Hierarchy du Theater Green Book** : un outil d'aide à la décision en anglais, appliqué au secteur du spectacle vivant qui peut se transposer au sujet de l'écoconditionnement.

- **Projet Odalisque** : référencé dans le [registre des projets d'écoconditionnement](#) annexé à ce guide, il s'agit d'un projet en cours porté par Stéphane Pompidou au sein de l'Institut de Mécanique et d'Ingénierie de l'Université de Bordeaux. Il vise à développer un outil d'ACV (analyse cycle de vie) pour les expositions, qui permettrait d'évaluer entre autres l'impact du conditionnement des œuvres. Un projet à suivre...

→ En téléchargement :  
[Tableau d'analyse des matériaux, Anaïs Perrichon \(.xlsx\)](#)

- **Le tableau d'évaluation écoresponsable des matériaux de conservation** : ce tableau propose de noter (par le calcul de points attribués) plusieurs critères relatifs aux matériaux : les critères conservatoires, pratiques et environnementaux. Le principe de ce tableau questionne le matériau selon le fournisseur, le domaine et l'usage.
- **Atelier choix des matériaux** : lors de la journée professionnelle "Écoconditionnement des œuvres" (23 mai 2024), il nous a semblé essentiel d'organiser un atelier collaboratif autour du choix des matériaux à partir d'études de cas concrets et une méthodologie à suivre. Cet atelier a été co-conçu et animé par Florence Bertin, formatrice en conservation préventive et responsable du département des collections au Musée des Arts décoratifs. Nous partageons ici le support d'atelier, qui peut être approprié, décliné et répliqué dans d'autres contextes.

→ En téléchargement :  
[Atelier choix des matériaux, Florence Bertin \(.pdf\)](#)

## 2.4 Analyse des matériaux couramment utilisés

En introduction, nous avons posé le constat que depuis les années 1990 les matériaux utilisés pour le conditionnement sont souvent des plastiques issus des hydrocarbures fossiles, leurs propriétés physico-chimiques répondant à des exigences élevées, fixées par les normes de conservation. La systématisation de leur utilisation a permis aux équipes muséales de gagner du temps, en écartant les questionnements sur le choix des matériaux en fonction des besoins réels. Il est aujourd'hui nécessaire d'intégrer une nouvelle donnée, celle de l'impact environnemental, de l'approvisionnement jusqu'à la fin de vie du conditionnement.

À ces polymères dérivés du pétrole s'ajoute un autre matériau très couramment utilisé et de manière systématique : la caisse en bois. Une enquête de Lou Hénoc de l'École du Louvre montre que le bois contreplaqué est le matériau le plus utilisé dans le transport d'œuvres (77% des caisses référencées). Dans le cadre des journées d'études de l'AFROA en 2019, Stéphane Pompidou et Nicolas Berger ont réalisé une analyse de cycle de vie simplifiée sur des caisses de transport pour une exposition itinérante, copilotée par le Musée d'Orsay. L'étude a porté sur l'ensemble des matériaux de conditionnement utilisés (kraft, Valsem, mousse, polystyrène, bois...) et 8 impacts environnementaux ont été analysés : réchauffement climatique, diminution de la couche d'ozone, formation de particules fines, toxicité humaine, occupation des sols,

→ Sources : Jean Tétreault, Scott Williams, *Guidelines for selecting materials for exhibit, storage and transportation*, Canadian Conservation Institute, 1993 ; Nathalie Palmade-Le Dantec, "Changer matériaux et pratiques pour le conditionnement des oeuvres", revue *Patrimoines* n°18, 2023, pp. 60-61 ; [Compte-rendu de la journée d'études de l'AFROA "Régie des œuvres et développement durable", 2019](#) ; Lou Hénot, "Transport et conditionnement d'oeuvres d'art: l'alternative des caisses réutilisables pour les musées français", mémoire d'étude, sous la direction de Florence Bertin, Ecole du Louvre, 2023

→ **En téléchargement :**  
[Analyse des matériaux couramment utilisés, Augures Lab Scénogrrrraphie \(.pdf\)](#)

pénurie de ressources minérales, pénurie de ressources fossiles, consommation en eau. Les résultats font ressortir que :

- le bois contreplaqué (assemblage de feuilles de bois collées) est très nettement le matériau le plus impactant sur l'ensemble des effets environnementaux étudiés ;
- le bois de manière générale (bois contreplaqué et bois massif) a le plus fort impact sur les ressources naturelles (occupation des sols et pénurie de ressources minérales) ;
- la mousse et le polystyrène, dérivés du pétrole, ont un impact plus marqué sur les ressources fossiles, le réchauffement climatique et la consommation d'eau ;
- comparativement aux autres matériaux, les impacts du papier kraft et du Valsem sont négligeables.

Pour aider à réinterroger nos pratiques et nos besoins, le groupe de recherche-action de l'Augures Lab Scénogrrrrraphie a conçu un tableau d'analyse des matériaux couramment utilisés pour essayer d'identifier des alternatives selon différents scénarios d'usage (durée, type de conditionnement, fonction...). Ces alternatives n'ont pas encore toutes été éprouvées par la recherche, l'expérimentation et des calculs d'impact précis, mais il s'agit avant tout de proposer un outil de réinterrogation des besoins, puis de proposer des solutions à tester, en cohérence avec les problématiques de conservation qu'elles suscitent. L'évaluation environnementale des matériaux a été réalisée à partir de l'outil d'Anaïs Perrichon (voir page précédente).

## 2.5 Expérimentations et prospective

### — Registre des projets

→ **En téléchargement :**  
[Registre des projets d'écoconditionnement, Augures Lab Scénogrrrrraphie \(.pdf\)](#)

La volonté de partager un registre recensant les initiatives portées par les institutions culturelles part d'un constat : l'écoconditionnement des œuvres est un sujet de recherche encore récent, au stade des expérimentations. Si les tests scientifiques sont en cours et ne permettent pas à l'heure actuelle de s'accorder sur une typologie stricte d'éco-matériaux, il nous apparaît pertinent de se tourner vers les expérimentations et bonnes pratiques initiées par les institutions elles-mêmes. Ce registre a vocation à regrouper les initiatives à l'étude ainsi que les constats empiriques sur les néo-matériaux au fil des retours d'expérience, afin de partager des actions inspirantes et d'initier de nouvelles collaborations fondées sur des intérêts communs, nécessaires au développement de la connaissance en matière d'écoconditionnement.

**Ce registre est collaboratif : chacun·e peut contribuer à son contenu en [remplissant ce formulaire](#) ou en écrivant à [bienvenue@augureslab.org](mailto:bienvenue@augureslab.org).**

## — Matériaux à potentiel

### Écomousses (calage, isolation)

Le projet doctoral “Moussaillon”, porté par le Centre de recherche sur la conservation, vise la mise au point d’une mousse de polymère composite avec des constituants biosourcés et/ou bioassimilables à base de cellulose.

Le Greenart project, projet européen piloté par le Consiglio Nazionale Delle Ricerche, mène lui aussi une étude scientifique pour développer une mousse biosourcée et recyclable, alternative au polyuréthane. Des tests sont en cours notamment autour du cardanol, issu de l’enveloppe de la noix de cajou.

Des chercheurs du Centre des matériaux des mines d’Alès ont par ailleurs créé une nouvelle mousse biosourcée et biodégradable : AlgiFoam. Identifié comme alternative au polystyrène, ce matériau polymère innovant est à base d’alginate et se présente sous forme de billes expansées. Le projet est à l’étude pour un passage à l’échelle industrielle.

### Coussins biosourcés (calage)

Avec le projet “MatCal”, le musée du Quai Branly - Jacques Chirac, en collaboration avec le laboratoire du département de la formation des restaurateurs de l’Institut national du patrimoine, étudie grâce à un financement de la Fondation des Sciences du Patrimoine le potentiel de huit matières végétales qui pourraient éventuellement remplacer les mousses, ouates et billes synthétiques. Des tests physico-chimiques et mécaniques ont ainsi été réalisés sur : l’élancrin, l’élancrin latex, l’élancrin carbone, le crin végétal, le kapok, la fibre textile recyclée, les balles de millet et les cosses de sarrasin. Les premiers résultats d’analyses (pH, Oddy Test, dégorgeage, test de vieillissement, relaxation, fatigue et vibrations), obtenus à l’été 2024, étant prometteurs pour certains de ces matériaux, une seconde phase de projet devrait voir le jour pour effectuer des analyses de cycle de vie et alimenter une base de données accessibles à tous·tes.

Dans le même esprit, suite à une collaboration entre le musée des Arts décoratifs et Stéphane Pompidou (Université de Bordeaux), il a été identifié que le polystyrène utilisé dans les emballages pouvait être remplacé par de la paille traitée et emballée, et générerait ainsi un bénéfice environnemental important.

### Tissus naturels (housses de protection)

Depuis 2023, le Mobilier National a fait le choix de remplacer les housses de protection en plastique (Polyane®, Tyvek®) par des housses en coton décati, neutre pour les objets, qui protège de la poussière et de la lumière. À noter que l’analyse de cycle de vie de Stéphane Pompidou et Nicolas Berger commandée par l’AFROA montre que les impacts environnementaux de la fabrication d’une housse en coton sont bien plus importants que pour la fabrication d’une housse en Tyvek® : biosourcé n’est donc pas forcément synonyme d’écologique. À noter qu’au-delà de la fabrication, c’est aussi la durée d’utilisation et la gestion de la fin de vie qui déterminent les impacts. Une réflexion est en cours au Mobilier National pour tester le lin, dont les impacts

environnementaux sont bien moindres par rapport au coton (plus local, peu d'eau à la production, pas de pesticides nécessaires, peu d'énergie à la fabrication...).

### **Caisses en chanvre (couche extérieure)**

La Réunion des Musées Métropolitains de Rouen s'est associée à l'école d'ingénieurs UniLaSalle pour développer un prototype de caisse de transport écoresponsable, pour remplacer l'usage du bois contreplaqué. Les tests se sont portés sur le lin, le tournesol, le maïs et le chanvre, répondant aux critères de : plantes locales, à faible consommation d'eau et ne nécessitant pas de pesticides. C'est le chanvre qui a été retenu. Plus de détails sur la méthode de fabrication au *chapitre 3. Optimisation du conditionnement*. Plus de détails sur ce projet dans le [replay de la présentation de Caroline Biro lors du workshop "Repenser nos récits et nos pratiques" au Palais des Beaux-Arts de Lille en janvier 2024.](#)

### **Carton (couche extérieure, supports de manipulation)**

Le musée du Quai Branly - Jacques Chirac mène plusieurs expérimentations pour remplacer le bois contreplaqué par du carton sur différents conditionnements, notamment la caisserie. Les projets et techniques développées sont plus détaillées au chapitre suivant (3. *Optimisation du conditionnement*).



Algifoam © Ingrid Colleau



Coussin de calage à base d'élanerin © Julie Arnouil



Caisse en chanvre © Caroline Biro

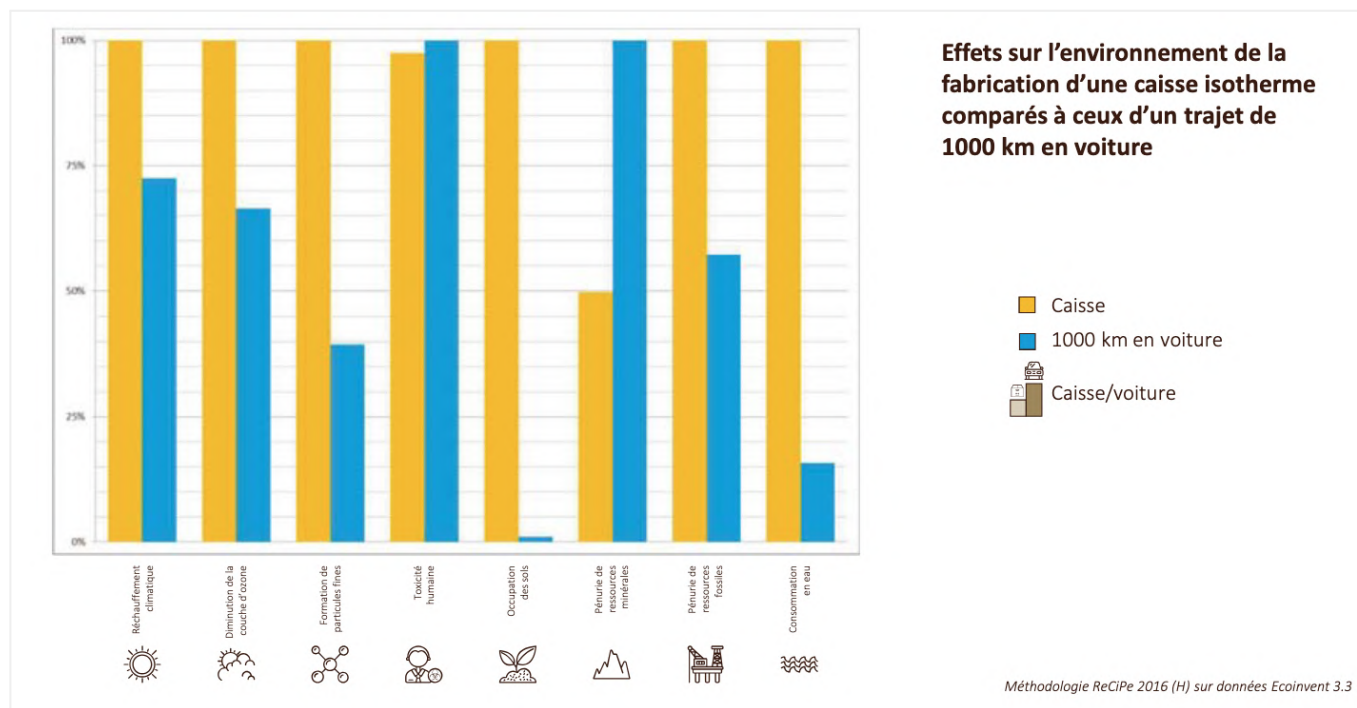


Caisse en carton © Sarah Puech

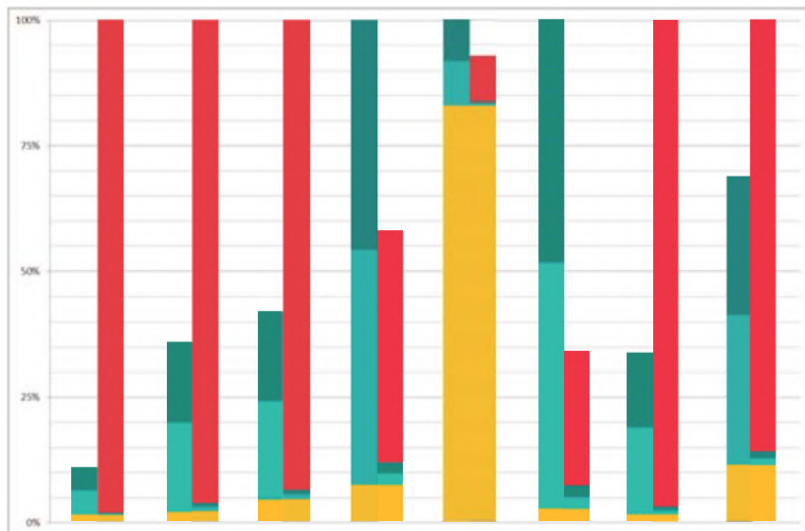
### 3. Optimisation du conditionnement

L'analyse de cycle de vie simplifiée menée par Stéphane Pompidou et Nicolas Berger dans le cadre des journées d'études de l'AFROA en 2019 est sans équivoque : la fabrication d'une caisse est plus impactante que 1.000 km en voiture diesel, voire au moins deux fois plus impactante sur certains indicateurs environnementaux, comme la formation de particules fines. Dans cette étude de cas d'une exposition itinérante entre la France et l'Allemagne, les résultats révèlent par ailleurs que les impacts environnementaux du transport routier sont négligeables par rapport à ceux générés par la fabrication des caisses de transport. Dès lors, des solutions alternatives doivent être envisagées pour des conditionnements plus sobres.

Ressources : Compte-rendu de la journée d'études de l'AFROA "Régie des œuvres et développement durable", 2019 ; Rapport Décarbonons la culture du Shift Project, 2021



Modélisation des effets sur l'environnement de la fabrication d'une caisse isotherme  
© S. Pompidou & N. Berger, I2M Bordeaux



**Comparaison des impacts relatifs de la fabrication d'une caisse et du convoiement routier et aérien entre Strasbourg et Marseille d'une seule œuvre** (avec prise en compte des convoiements routiers entre aéroport et musées, au montage et au démontage de l'expo.)

- Convoiement de l'œuvre en avion
  - Retours du camion à vide (non climatisé)
  - Transports de l'œuvre sur route par camion (climatisé)
  - Fabrication d'une caisse
- Camion/avion

Méthodologie ReCiPe 2016 (H) sur données Ecoinvent 3.3

Modélisation des effets sur l'environnement du prêt et du retour d'une seule œuvre. Convoiement aérien  
© S. Pompidou & N. Berger, I2M Bordeaux

| Mode de transport          | Risques climatiques           |                                                                           | Risques mécaniques |                                                                                                           | Avantages                           | Inconvénients                          |
|----------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|
|                            | Température                   | Hygrométrie                                                               | Vibration          | Choc                                                                                                      |                                     |                                        |
| <b>Routier (climatisé)</b> | entre 18 et 20 °C             | Risques plutôt liés à la qualité de la caisse (si transport plutôt court) | de 70 à 200 Hz     | ***                                                                                                       | Confiance élevée                    | Polluant                               |
| <b>Aérien</b>              | de l'ambiante à 12°C en soute |                                                                           | de 20 à 60 Hz      | * à **                                                                                                    | Faible durée de convoiement         | Conditions de transport = fret         |
| <b>Ferroviaire</b>         | Risque de choc thermique      |                                                                           | de 2 à 7 Hz        | ○ à ★<br>Risque de manipulation brutale en chargement et déchargement. Chocs pendant manœuvres            | Bon maillage du territoire européen | Service à développer. Faible confiance |
| <b>Maritime</b>            |                               | ○ à ★<br>Risque de stockage long en entrepôt, dans un climat marin        |                    | ○ à ★<br>Risque de manipulation brutale en chargement et déchargement. Risques en cas de mauvais arrimage | Faible coût. Colis volumineux       | Durée élevée de convoiement            |

Risques comparés de différents modes de transport

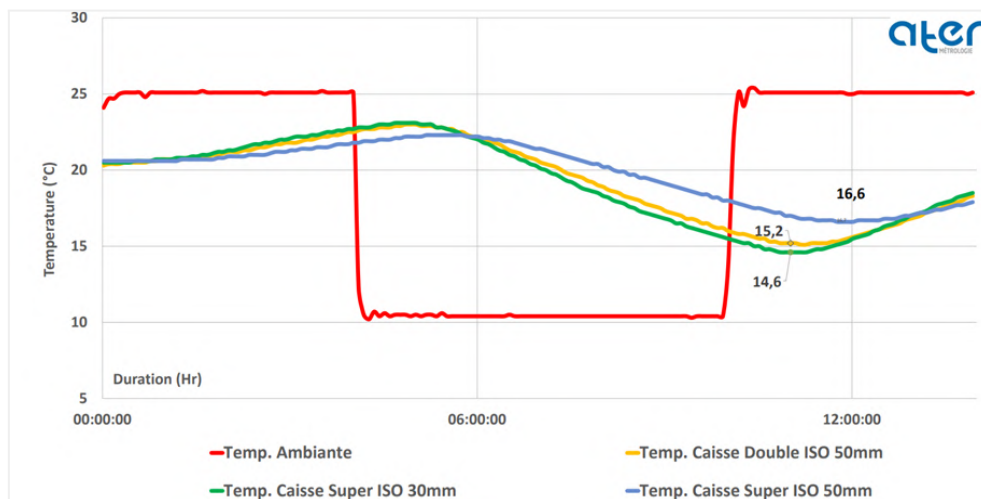
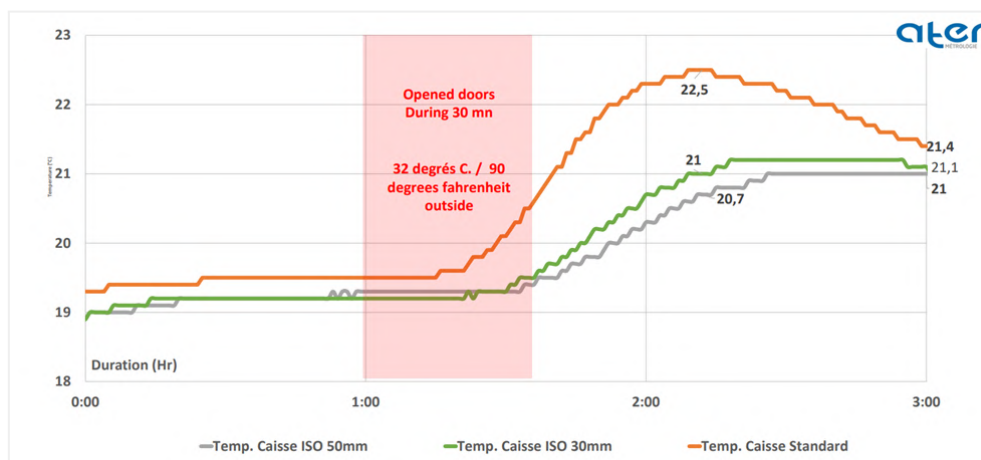
© Marie Fekkar, "Transport des œuvres et développement durable. Concilier l'inconciliable", mémoire de l'École du Louvre, mai 2013

### 3.1 Réduire

**S'inscrire dans une démarche d'optimisation du conditionnement revient à réfléchir en termes d'économies de ressources, pour éviter le suremballage. Les quantités de matières et leurs volumes influent directement sur l'impact environnemental du transport, qu'il soit routier ou aérien. En effet, la réduction des quantités et des volumes permet d'optimiser la mise sur palette et les chargements pour les manutentionnaires, de réduire le poids et donc la quantité de carburant nécessaire, elle permet également de réduire la taille et le nombre de camions ou de vols en avion.**

#### — Le volume des caisses

Pour les caisses double ISO, les dernières recherches menées par la société Chenue semblent démontrer qu'il existe peu de variations climatiques quelle que soit l'épaisseur de la mousse polystyrène extrudée, de 30 mm ou de 50 mm (cf graphiques ci-dessous). Attention à ne pas confondre la caisse double ISO avec la caisse super ISO : cette dernière intègre en plus un espace vide de 10 mm entre les deux caissons d'isolant, lui conférant un pouvoir isolant supérieur. Parmi les pistes afin de réduire son empreinte carbone, Chenue cite en premier lieu la réduction du volume des caisses et plus spécifiquement l'utilisation de caisses Super ISO 30 plutôt que Super ISO 50 (intervention de Chenue à la journée écoconditionnement en replay).



Tests comparatifs de températures de caisses © Chenue / Ater



Exemple de réduction des volumes pour l'emballage d'une œuvre du musée de l'Orangerie avec les mousse polyuréthane Regufoam de Chenue © Mélanie Rivault

De nouvelles expérimentations tendent à montrer qu'il est encore possible de réduire cette épaisseur : pour une exposition en plusieurs étapes à l'étranger, les Musées d'Orsay et de l'Orangerie ont testé avec la société Chenue une nouvelle mousse polyuréthane Regufoam® épaisse de seulement 15 mm, aux mêmes capacités anti-vibratoires et hydrophobes que celle utilisée habituellement, de 50 mm.

Il serait intéressant que des expérimentations soient poussées ou rendues publiques pour comparer différents niveaux d'isothermie des caisses (standard, simple, double, super) sur différents types de trajets, afin que cela puisse servir de réel outil d'aide à la décision. Faisant écho au constat dressé par l'enquête de l'AFROA, l'APREVU et la FFCR, à savoir que le premier frein au changement est le poids des doctrines et des habitudes, il semble aujourd'hui nécessaire de questionner un usage parfois trop systématique des caisses isothermes, qui peut s'avérer injustifié si le camion est climatisé et qu'il n'y a pas de forte rupture climatique et hygrométrique. D'après une ACV réalisée par Chenue, l'utilisation d'une caisse isotherme quand une caisse standard suffit entraîne environ 30% d'impact carbone en plus ([replay](#)).

Par ailleurs, interroger le choix des matériaux (*chapitre précédent*) peut également apporter des solutions pour réduire la quantité de matière - par exemple pour le calage, remplacer la mousse de polyuréthane ou polyéthylène (polymères issus de la pétrochimie) par des coussins de papier de soie.

## — La quantité d'emballage

Les réflexes d'usages sont à questionner pour adapter la quantité de matière au besoin réel, notamment en ce qui concerne l'utilisation du Tyvek® (intissé de polyéthylène). Par exemple, les cadres en baguettes modernes (arts graphiques, photographies ou peintures) n'ont pas besoin d'être emballés dans du papier tissé type Tyvek®. Pour les cadres dorés ou moulurés, il est conseillé de garnir les mousses de Tyvek® au lieu d'emballer la totalité de la surface de l'œuvre, ce qui évite par ailleurs la multiplication des manipulations. Une autre solution consiste à éviter le contact direct des mousses avec les cadres pour éviter d'utiliser du Tyvek®. C'est le cas du musée de l'Orangerie qui emballe ses peintures en bloquant le caisson de conservation dans des mousses (au revers du tableau, d'une épaisseur d'environ 50 mm). À noter que le Tyvek® se lave ! (*Voir chapitre 4*).

## — Les chutes de matières

En vue de limiter les chutes, le [calculateur canadien PadCad](#) propose un outil de calcul pour quantifier le volume de mousse adapté à l'œuvre.

L'utilisation de "chips" ou "billes" de calage adoptant la forme de l'objet est aussi une méthode intéressante pour éviter la perte de matière liée à la découpe morphologique (à noter que les sachets ou coussins évitent leur dispersion et facilitent donc la collecte au décaissage). L'équipe du Greenart Project cherche par exemple à produire des mousses biosourcées sous forme de billes pour s'insérer exactement dans chaque interstice entre l'œuvre et la paroi interne de la caisse.

Les chutes peuvent elles-mêmes être considérées comme des ressources : le département des Antiquités Égyptiennes du musée du Louvre utilise par ex. des fins de rouleaux textiles (coton, lin) de projets muséographiques pour l'emballage de petits et moyens objets d'art dans le cadre de transport routier. Des tests de vibration sont en cours.

## — Le nombre de matières

Un même conditionnement peut comporter un nombre de couches important, chaque couche pouvant être composée d'un matériau différent. Il est important d'interroger cette pratique en essayant de favoriser, lorsque c'est possible, un conditionnement monomatière : plus il y a de composants, plus la gestion de la fin de vie du conditionnement sera compliquée en termes logistiques et techniques en vue de la réutilisation, du réemploi ou du recyclage.

Par ailleurs, la peinture des caisses est une pratique à éviter. D'après l'enquête AFROA/APREVU/FFCR, seulement 6% des répondant-es font peindre leurs caisses, ce n'est donc pas une pratique très répandue mais elle existe malgré tout. Il est préférable de prévoir un rouleau de polyane dans le camion en cas de besoin (ex : en cas de passage sous la pluie). La société Chenue a étudié une solution de remplacement de la peinture avec un vernis qui offre une bonne résistance à l'eau ( finition mono composante en phase aqueuse).

## — L'usage unique

Il est impératif de sortir de l'usage unique ! Plus une même caisse est utilisée (réutilisation), ou du bois issu d'un autre projet utilisé en vue de fabriquer une nouvelle caisse (réemploi), plus il y a d'économies de ressources !

L'optimisation d'un conditionnement peut aussi porter sur le nombre d'objets qu'il contient. Par exemple, le Musée d'Archéologie Nationale a fait l'achat de boîtes en carton neutre faites sur mesure dans le cadre de son chantier des collections pour des épées du Moyen-Âge. Le matériau est résistant et inerte. Son coût élevé a en revanche nécessité une optimisation : le nombre de boîtes a été réduit grâce à un système de superposition à l'intérieur permettant d'y placer deux épées au lieu d'une. Ce type de conditionnement a été inspiré par le Laténium à Neuchâtel, le plus grand musée archéologique suisse, qui en fait un usage systématique pour l'ensemble de ses objets.

## — Les modes de transport

Réduire... voire renoncer ? Le rapport The Art of Zero publié par Julie's Bicycle révèle quelques chiffres clés : le transport d'une demi tonne d'objets d'art de Londres à New-York (aller simple) émet environ 3000 kg éq CO<sup>2</sup> par avion, versus 55 kg éq CO<sup>2</sup> par bateau. L'impact environnemental est 50 fois supérieur avec le fret aérien. Le rapport recommande de privilégier le transport par bateau, train ou camion.

L'étude interne menée par la société Chenue révèle là encore l'impact prépondérant du transport aérien dans le bilan carbone d'une exposition : 83,8% des émissions de gaz à effet de serre sont dues au transport

aérien, face à 6,3% pour le transport routier, 4,9% pour le transport des convoyeurs, 4,3% pour la fabrication des caisses et 0,2% pour le stockage des caisses vides. Le constat est le même chez LP Art, le bilan carbone d'une exposition française avec des prêts étrangers a pour premier impact le transport aérien à 82%, face à 6% pour le routier, 6% pour le convoiement et 6% pour les caisses. Sur leur bilan carbone global de 2022 (à l'échelle de l'entreprise), le transport aérien représente 12 000 tonnes d'émissions GES, soit 75% du total.

Constatant aussi l'impact significatif du fret aérien, le [Bizot Green Protocole](#), édité par le Bizot Group, émet quelques recommandations pour les institutions muséales : affirmer le principe "greener option first" (bateau, train ou camion pour les longues distances), demander systématiquement des devis avec un comparatif des différents types de transport et demander systématiquement une évaluation carbone.

Parmi les recommandations du Shift Project dans le [rapport Décarbonons la culture](#), on retrouve "le renoncement au transport de certaines œuvres en construisant un propos scientifique autour d'un nombre d'œuvres plus restreint et d'origine moins lointaine", introduisant l'idée qu'au-delà d'une question logistique, cette démarche peut s'inscrire dans le Projet scientifique et culturel du musée.

---

## 3.2 Adapter

**Adapter la technique et le type de protection de l'œuvre au besoin réel est un paramètre incontournable pour une démarche d'écoconditionnement. L'usage systématique des caisses en bois doit être remis en question, en fonction du projet.**

### — Tamponnage

Le tamponnage, aussi appelé *soft-packing* ou *wrapping* en anglais, désigne toutes les techniques de protection et d'emballage hors caisserie. On distingue deux types de tamponnage :

- **le tamponnage simple** : double protection avec une première couche, chimiquement neutre et stable en contact avec l'œuvre (habituellement Mélinex® ou Tyvek®, pouvant être remplacé par du lin, papier de soie, [Natureflex™](#)...) pour protéger contre la poussière notamment, puis avec une deuxième couche de papier bulle (préférer une solution intégralement en cellulose type [EcoSealed](#) ou [Elastok](#) plutôt que le Bull-Pack) pour atténuer les chocs, les vibrations et les variations climatiques et hygrométriques ;
- **le tamponnage renforcé** : triple protection avec une troisième couche extérieure rigide ou semi-rigide type plaque de carton sur une ou plusieurs faces, ou type cornière en mousse sur les angles, pour apporter de la résistance aux chocs, renforcer et ceinturer.



Ex. de tamponnage à la ficelle pour un tableau du musée d'Orsay © Mélanie Rivault

Plusieurs techniques pour seller l'assemblage des différentes couches :

- **le ruban adhésif** : il est impératif d'essayer de se passer de ce type d'élément à usage unique ! Le ruban adhésif n'est ni réutilisable ni recyclable, sa composition est plus que discutable pour l'environnement (film plastique et colle à partir de solvants chimiques), en plus de quoi il perd rapidement sa capacité adhésive et il a tendance à détériorer voire déchirer les couches de protection ;
- **la ficelle** : la technique alternative au ruban adhésif, un exemple de tutoriel ici en vidéo. Comme il s'agit d'un savoir-faire particulier, qui n'est pas maîtrisé par tous-tes les emballeur-euses, il est important d'en exprimer le besoin spécifiquement en amont auprès du prestataire.

À noter qu'il est tout à fait possible de mettre en place des solutions de tamponnage réutilisables, comme le fait par exemple le Musée du Quai Branly - Jacques Chirac pour les petits et moyens formats d'œuvres.

Une étude comparative sur les matériaux constitutifs de plusieurs solutions d'emballage a été effectuée par la société Chenue, pour une œuvre de 7 kg de dimension 120 x 100 x 10 cm. Le tamponnage apparaît comme une solution permettant de réduire de manière significative le poids total de l'emballage (2,5 kg au lieu de 62 kg) et le nombre de matériaux nécessaires (6 matériaux contre 13 pour des caisses bois standards et 15 pour des caisses isothermes). L'analyse de cycle de vie dévoile aussi une différence conséquente d'impact environnemental : 6kg éq CO<sup>2</sup> pour le tamponnage, 147 kg éq CO<sup>2</sup> pour la caisse standard.

Le tamponnage est donc à privilégier dans une perspective écoresponsable, lorsque l'état de conservation et la fragilité des œuvres le permettent, ou de manière générale pour un transport de courte distance.

→ Ressource :  
[Guide Caisse ou tamponnage ? de LP Art](#)

La société LP Art constate pour sa part que le tamponnage ne représente que 25% de son activité d'emballage en 2023. Elle propose un outil d'aide à la décision à travers une grille d'évaluation pratique, pour choisir entre caisse et tamponnage (voir ci-contre).

## — Cadres de voyage



Cadre MRT © M. Rivault

Appelé aussi cadres MRT (Mouvement, Réserve, Transport), ce type d'emballage permet de maintenir l'œuvre en suspension grâce à des ferrures spéciales (ferrures MRT chassitech, OZ clips, anneaux Hasenkamp...). Dans le cas de la caisse MRT, les couvercles de contreplaqué sont remplacés par du polyané ou du polycarbonate qui ont l'avantage d'être hydrophobes et d'être transparents pour une meilleure surveillance de l'œuvre en cas de stockage long. C'est un emballage particulièrement préconisé pour les tableaux sans cadre ou pour les œuvres disposant de beaucoup de matière en saillie. Ce type de conditionnement est intéressant dans une perspective écoresponsable car il y a peu de matière, la fabrication est simple (cadre bois, peu de matériaux associés, fixation mécanique des œuvres,



Prototype de travel box ©  
Museum Conservation Institute

faible impact de production), avec des propriétés techniques facilitant le démontage en vue de la collecte et du tri des éléments. Selon les formats et le type d'œuvres, il est possible d'emballer plusieurs œuvres dans le même cadre.

Le Museum Conservation Institute aux États-Unis a par exemple créé un modèle de cadre de voyage réutilisable, adapté pour des œuvres 2D grand format. Le système de OZ clips permet le maintien de l'œuvre à l'intérieur du cadre. Deux cadres de voyages contenant chacun une œuvre peuvent être assemblés pour former une caisse. Voir description détaillée sur l'article *"Adapting Sustainable Practices to Art Transit", Smithsonian Museum Conservation Institute.*



Câble métallique

Faisant le constat de l'impact avéré du contreplaqué et de l'Ethafoam dans la caisserie, le projet CRAIT (Carbon Reduction of Art In Transit) du LACMA aux États-Unis vise à tester des solutions alternatives, en partenariat avec un laboratoire de San Diego. L'une des alternatives identifiées est le cadre de voyage, accompagné d'un système d'attache par câble métallique. Cette solution s'est avérée plus performante qu'une caisse standard aux tests de simulation de chocs et de vibrations.

## — Caissons

Il s'agit d'une caisse en bois sans renforts ni patins en barres de sapin.

## — Boîtes & caisses carton

Les machines à découpe de carton permettent de fabriquer des boîtes sur-mesure (2 à 7 mm d'épaisseur) pour l'emballage de livres, d'objets d'art, de sculptures, etc. La société Chenue a récemment investi dans une machine de découpe sur-mesure au dépôt de Saint-Denis. La société LP Art quant à elle possède une machine à commande numérique permettant la fabrication de boîtes de conservation.

Le Musée du Quai Branly a par exemple conçu en interne plusieurs prototypes de conditionnement d'écrans en carton pour des figures d'ombres conservées dans les collections. Ceux-ci ayant été validés par la régie, la conservation-restauration et les responsables de collections, un listing détaillé des matériaux, un schéma de montage ainsi qu'un calepinage ont été transmis aux prestataires pour effectuer la découpe.



Machine découpe carton  
© Chenue

Allant beaucoup plus loin dans l'exploration du carton et des techniques de production associées à son utilisation, le projet "Ça va cartonner !", lauréat du PIA Alternatives Vertes 2 et copiloté par le Musée du Quai Branly - J.C., la société Chenue, le groupe Gaeko & le C2RMF, vise à développer une méthode de fabrication de caisse entièrement en carton adaptée au fret routier de courte et moyenne distance et au stockage à plus long terme. Le carton présente de nombreux avantages par rapport au bois contreplaqué : économie de moyens, économie de ressources, allégement des colisages, etc. Des tests physico-chimiques et mécaniques sont en cours sur différentes références de carton. La réduction de l'empreinte environnementale (économie carbone) est évaluée à environ -46% par rapport à une caisse standard.

→ Ressource : [ICC](#)

L'Institut canadien de conservation propose en ligne une méthodologie pour fabriquer soi-même sa caisse de carton ondulé triple cannelure (1997), et plus récemment une note pour fabriquer soi-même un emballage réutilisable pour l'expédition d'objets fragiles constitué de deux boîtes en carton (2024).

## — Caisses CBB



Ex. de caisse CBB  
© Mélanie Rivault

La caisse Carton Bouts de Bois offre les mêmes conditions de garnissage interne qu'une caisse en bois mais les couvercles de contreplaqué sont remplacés par du carton double ou triple cannelure. Il existe différents types de CBB avec ou sans renforts de barres en sapin pour le contour ainsi que différents types de fermetures par scratch ou par vis.

À l'international, la société DNA (basée dans le New-Jersey aux États-Unis) propose EARTHCRATE® pour le transport d'œuvres : un modèle de caisse CBB, avec biomousses compostables et scotch en papier kraft recyclable. Une analyse de cycle de vie préliminaire menée par la société a révélé une réduction d'impact carbone pouvant aller jusqu'à 90% entre une caisse EARTHCRATE® et une caisse bois standard (9,99 kg éq CO<sup>2</sup> vs. 98,23 kg éq CO<sup>2</sup>). En complément, la société collabore actuellement avec le département de recherche en emballage d'un institut de sciences et techniques pour effectuer divers tests en laboratoire afin de comparer les performances techniques d'EARTHCRATE® avec une caisse de transport international standard.

## 3.3 Moduler

**Par définition, la modularité implique que les éléments qui constituent le conditionnement soient :**

- **séparables au démontage (sans colle) ;**
- **interchangeables, c'est-à-dire avec plusieurs pièces standardisées ;**
- **adaptables à différentes tailles et formats.**

**Ces caractéristiques s'inscrivent pleinement dans une démarche d'écoconception permettant l'optimisation de l'étape de fabrication puis l'allongement de la durée de vie des éléments.**

## — Caisse à châssis en U de l'ICC

La fabrication en fonction de besoins identifiés permet également d'intégrer la multifonctionnalité. C'est la proposition qui est faite par l'Institut Canadien de Conservation (ICC) qui fournit des instructions pour fabriquer une caisse légère réutilisable pour des œuvres en 2D avec peu de matériaux : bois contreplaqué, boulons, colle. Le dos et la face de protection sont faits en panneaux de carton ondulé triple cannelures.

→ Ressource :

Caisse à châssis en U de l'ICC :  
fabrication d'une caisse légère  
et réutilisable

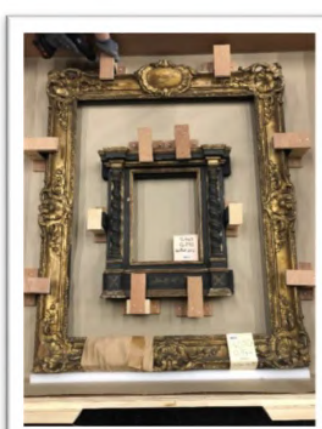
Cette caisse est définie comme « *solide et réutilisable, elle est démontable, de sorte qu'il est possible de l'entreposer dans un espace réduit* ». Cette solution offre des possibilités modulables également : « *il est possible d'assembler des caisses à châssis en U de tailles différentes à l'aide d'un ensemble de sections en U verticales et horizontales de même profondeur* ». La fabrication de la caisse à châssis en U peut être définie comme low tech : « *on peut fabriquer la caisse à l'aide de fournitures, d'équipement et d'outils d'atelier courants* ». Sa conception associe des éléments séparables tels que poignées, patins, quincaillerie, pour lesquels des développements responsables peuvent s'engager comme des recommandations de produits fiables et robustes issus de l'économie circulaire. Enfin, ce type de fabrication favorise des solutions techniques qui privilégient les assemblages mécaniques facilitant le démontage (fil de nylon, fil de lin, rivets, ruban à scratch, aiguilles, soudage des mousses, nœuds et autres rubans) et évite l'introduction de systèmes chimiques (risque de libération de produits migrants issus des adhésifs et colles notamment).

## — Caisse-cadre du musée du Louvre

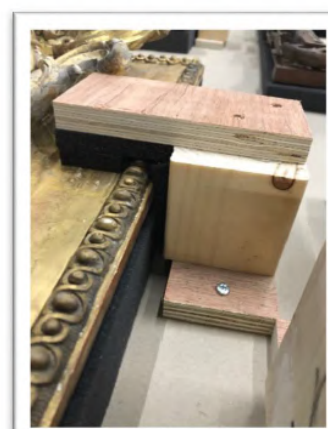
Le modèle de caisse-cadre réutilisable a été conçu par Elsa Marcot pour le Département des Peintures du Musée du Louvre. Les cales et les mousses sont installées à l'intérieur des caisses en fonction des formats des objets. Cette technique permet la réutilisation des caisses-cadres pour des formats divers.



Préparation de la caisse (pose du kraft en fond de caisse et préparation des mousses)



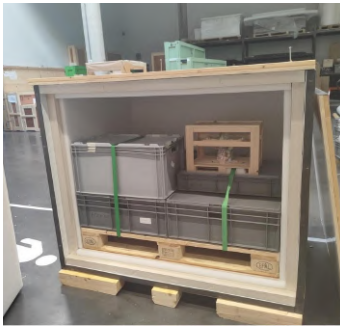
Installation des cadres et des cales



Détail d'une cale

## — Contenants standardisés

Les caisses navettes, kaisers (carton monté sur palette), bacs gerbables, fly cases, roll conteneurs, caisses carton penderie, boîtes pliables en polypropylène cannelé ou encore les caisses-iso palettes sont des exemples de contenants aux formats standards. Ils s'avèrent intéressants à la fois pour leur polyvalence (adaptés tant pour de la manipulation que du transport) et donc leur potentiel de réutilisation, mais aussi pour leur potentiel d'optimisation des différentes couches extérieures de conditionnement en association des formats compatibles entre eux. Pour les couches intérieures, l'aménagement peut être fait sur mesure avec des matériaux réutilisables.



Caisse navette avec rangement de bacs sur palette © Centre de Conservation du Louvre

En ce qui concerne spécifiquement les caisses-iso palettes, elles permettent une réutilisation de la caisse pour plusieurs transports et le regroupement de plusieurs objets, conditionnés par exemple dans des bacs gerbables standards. Il est possible de faire voyager des éléments en palette montée sur bâti ou sanglés sur palette (les dimensions internes de la caisse devant être prises en considération). Plusieurs types de palette existent : les palettes bois norme Euro / EPAL ; les palettes issues de matériaux recyclés (plastiques) ; les palettes en matières naturelles recyclables (carton ondulé) ; les palettes avec options modulables de type réhausse, cadres tubulaires métalliques, séparateurs, housse de protection carton ; les palettes pliables. Les palettes présentent des avantages de facilité de manutention, de gain d'espace et d'emprise au sol, donc une réduction des moyens de transport associés pour livraison et facilitation du stockage en réserves ou espaces dédiés (empilables et gerbables). Elles sont utilisables avec des matériaux de protection, de cerclage, de calage et de sanglage basiques et adaptables qui limitent le nombre et la quantité de matériaux nécessaires.

Dans son fonctionnement le Centre de Conservation du Louvre organise du transport régulier d'œuvres d'art entre Paris (musée) et Liévin (CCL). Dans le cadre de sa politique de transition écologique, l'un des premiers axes développés a été l'utilisation de caisses navettes (voir ci-contre).

## — Marché de la caisse réutilisable

La plupart des prestataires de location de caisses réutilisables (voir ci-dessous la partie "Louer") proposent ces mêmes caisses à l'achat. D'autres caisses réutilisables existent uniquement à l'achat, comme la Curatorial Custom ArtCrate™ en métal, disposant de nombreux éléments séparables et remplaçables (suspensions, roulettes...).

Le département des Antiquités égyptiennes du Musée du Louvre a participé aux premiers tests d'un projet mené par Téo Schillinger, dont l'objectif est la diminution des déchets dans les transports. Un caisson isotherme et une caisse entièrement démontable ont été co-développés. Ces deux innovations, pour lesquelles des brevets ont été déposés au cours de l'année 2024, sont aujourd'hui proposées par la société française TS ART BOX sous la marque Valkyrie®, en collaboration avec plusieurs musées français et étrangers. Une mise sur le marché de ces différents modèles est prévue début 2025.

Dans la mesure où la location est souvent onéreuse, l'achat peut être une option intéressante car considéré comme un investissement financier, et plus la caisse sera utilisée plus l'investissement sera amorti. Les freins principaux à l'achat de caisses réutilisables sont : la diversité de formats des collections, la problématique de stockage, le poids des caisses (R&D en cours pour en faire des plus légères) et leur maintenance (changement des mousses). Également, cette solution peut conduire à un manque d'optimisation dû au surdimensionnement du conditionnement par rapport à l'objet.

→ Source : Lou Hénot,  
"Transport et conditionnement  
d'œuvres d'art : l'alternative  
des caisses réutilisables pour  
les musées français", mémoire  
d'étude, sous la direction de  
Florence Bertin, Ecole du  
Louvre, 2023

Lou Hénot, dans le cadre de son mémoire à l'École du Louvre, a créé un outil d'aide à la décision "Caisse sur mesure ou caisse réutilisable ?". En voici les éléments clés :

- caisse sur mesure : œuvre 3D, grand format (supérieur à 210 x 190 x 15 cm), fragile (nécessitant une caisse écrin ou autre conditionnement spécial), fret aérien ;
- caisse réutilisable : œuvre 2D, petit et moyen format, pas fragile, transport routier.

## — Aménagements intérieurs modulables



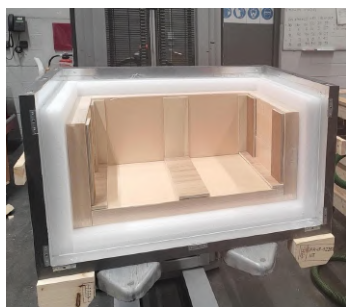
Calage par un système à l'allemande © MAN

Au-delà de la technique choisie pour la couche extérieure, des solutions modulables existent aussi pour l'aménagement intérieur :

- cornières ajustables et réutilisables (type Turtle) ;
- systèmes réglables au moyen de pinces (type RokBox) ;
- systèmes de fixation avec sangles (type Tokoney),
- et aussi : adhésif papier, ficelle, etc.

Par exemple, à l'occasion des chantiers des collections, le Musée d'Archéologie Nationale a remplacé l'usage de la colle pour le calage interne par un système à l'allemande : pour sécuriser les objets, le calage est ainsi assuré par des bandes de Tyvek® insérées par des encoches. Ces petits liens peuvent être enlevés et remis à volonté, pour plus de souplesse, de longévité et de facilité de manipulation. Cette technique a par ailleurs permis de réduire drastiquement l'utilisation de sachets refermables en plastique Minigrip®.

## — Fabrication interne



Prototype de caisse iso pour une recherche de conditionnement de transport zéro déchet © Centre de Conservation du Louvre

La construction de ses propres caisses réutilisables, démontables et modulables est tout à fait possible ! Par exemple, avec son projet "On ne va pas en faire des caisses", le service de régie du département des Antiquités égyptiennes du Musée du Louvre réalise un travail d'expérimentation sur le réemploi d'une caisse isotherme pour petits objets 3D. L'objectif, entre autres, est de démontrer la possibilité de réaliser certains types de transport sans déchets, en développant le conditionnement par coussins et l'utilisation de formats standards. À noter que l'assemblage par vis privilégié dans ce prototype permet la réversibilité (pouvoir démonter et réutiliser les matériaux), à l'inverse par exemple des pointes. De manière plus générale, une attention particulière peut être portée à optimiser leur nombre et à favoriser les systèmes mécaniques à levier comme les grenouillères.

La FABA (Fundacion Almine y Bernard Ruiz Picasso) fabrique également ses propres caisses en bois en vue de les stocker et de les réemployer. La régie des collections partage les avantages de cette méthode : la qualité des caisses fabriquées permet une utilisation d'environ 10 ans (selon le nombre de transports effectués), les frais de fabrication sont généralement pris en charge par l'institution emprunteuse, puis une fois qu'elle existe il n'y a plus de dépenses de fabrication puisqu'elle est réemployée. L'inconvénient est le coût et la gestion du stockage.

## 3.4 Louer

**L'économie de la fonctionnalité est l'un des piliers de l'économie circulaire : il s'agit de faire appel à un service plutôt qu'acquérir la propriété d'un bien. En matière de caisserie, il peut donc s'avérer intéressant de regarder du côté de la location de caisses réutilisables dans une logique de consommation à l'usage / au besoin, permettant de limiter la fabrication de nouvelles caisses. Par ailleurs, la plupart des prestataires proposant ce service se prévalent d'un engagement écologique fort, les amenant à avoir une attention particulière sur la sélection des matériaux et le cycle de vie de leur produit.**

→ Source : Lou Hénót,  
"Transport et conditionnement  
d'oeuvres d'art : l'alternative  
des caisses réutilisables pour  
les musées français", mémoire  
d'étude, sous la direction de  
Florence Bertin, École du  
Louvre, 2023

Les Pays-Bas sont précurseurs en la matière : depuis les années 1990 les musées néerlandais sont soutenus par les entreprises locales pour appuyer cette alternative et elle est totalement rentrée dans les pratiques habituelles de régie d'œuvres. Les arguments principaux retenus par les usagers sont le fait qu'il n'y a pas de gestion ni de coûts de stockage, le gain de temps, notamment en manutention pour l'emballage et le déballage grâce à un système de fermeture papillon, l'adaptabilité à différents formats grâce aux coins réglables, ainsi que l'impact environnemental réduit. En France, selon une enquête de Lou Hénót (mémoire à l'École du Louvre), l'usage de caisses réutilisables représente seulement 1,5% des pratiques muséales.

Nous avons fait le choix de ne pas afficher les prix des différents services de prestation, ceux-ci étant variables dans le temps et selon le service, le format, type de caisse, etc. Compter généralement entre 500€ pour une courte durée et 1900€ pour une longue durée de location de caisse. Les liens vers les sites des prestataires sont disponibles pour plus d'informations. À noter également que ces services sont souvent limités aux œuvres en 2D.

### — Turtle



→ <https://turtlebox.com>

Turtle appartient à la société Hizkia (Pays-Bas), c'est la plus ancienne caisse réutilisable, sur le marché depuis 1994. Depuis 2021, la société a ouvert une filiale française en région parisienne à Tremblay-en-France permettant d'assurer la maintenance et la logistique des caisses en circulation sur le territoire français. Il existe différents types de contrats de location avec des durées qui peuvent varier entre une journée, dix jours, plusieurs mois, voire une mise à disposition sur une année. La Turtle existe en 2 formats pouvant transporter des œuvres de taille maximum 87 x 88 cm (Turtle 125) ou maximum 118 x 199 cm (Turtle 160). L'aménagement intérieur se fait par des cornières réglables. L'entreprise a aussi créé de nouveaux types de caisses : la Turtle Climate Cabinet (caisse climatisée adaptée pour des objets 3D) et la Turtle Flight Case (pour le transport d'instruments de musique).

### — RokBox

→ <https://rok-box.com>

→ En téléchargement :  
ACV d'une RokBox

Entreprise installée au Royaume-Uni depuis 2019. Caisse réutilisable disponible à l'achat ou à la location par le biais des entreprises de transport international comme DIETL, Artverb, Haas & Company, Gander & White, APICE group, Chenue, etc. La maintenance des pièces est assurée par l'entreprise pendant la durée de la location et pour un achat elle est assurée pendant 1 an.

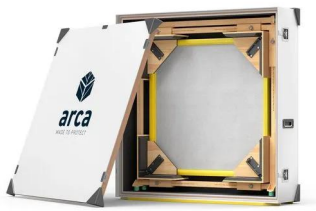


© RokBox

Il existe 2 types de RokBox : “Lite” (caisses plus légères : 12,7 kg au lieu de 58,9 kg) pouvant contenir des œuvres de maximum 105 x 106 x 13 cm ou 105 x 146 x 13 cm ; ou “Original”, qui existe 6 formats, allant d’œuvres de taille maximale 81 x 77 x 13,5 cm jusqu’à 151 x 203 x 18,5 cm.

L’aménagement intérieur est modulable par un système de pinces. Une analyse de cycle de vie réalisée via l’outil STiCH est disponible sur le site.

## — Arca / Hasenkamp



→ <https://madetoprotect.art>

La société Hasenkamp Fine Art (Pays-Bas) a un système de location qui fonctionne par contrat sur une durée déterminée. Arca est le modèle phare de l’entreprise et existe en une seule taille de 140 x 136 x 33, pouvant contenir des œuvres de taille minimum 51,5 x 50,5 x 0,5 cm et maximum 101 x 105 x 14,5 cm. L’aménagement intérieur se fait par des cadres en bois modulables (réglables à différentes tailles). D’autres types de caisses sont disponibles auprès de ce prestataire :

- “Rental climate crate” en format S, M, L ou XL ;
- “Variosystem standard” avec cadre aluminium et cornières ajustables, en format S, M, L ou XL ;
- “Q+Standard” avec systèmes intérieurs bois modulables, offre de protection maximale multi-couche.

## — Christoffel

→ <https://imminlogistics.nl>

Mise en location via l’entreprise Imming Logistics Fine Art, basée à Zwaag (Pays-Bas). Les tarifs proposés sont variables selon la durée du contrat et la taille des caisses.

## — Constantine

→ <https://www.const.co.uk>

L’entreprise Constantine dispose de 200 caisses réutilisables à la location de la gamme “Island Laminate Range”. C’est une caisse en bois avec quatre aménagements intérieurs possibles : une œuvre picturale, plusieurs œuvres picturales, des objets, des compartiments. Ce produit n’est disponible que pour l’Angleterre et l’Écosse.

## — Toko Crate



→ <https://tokoney.com>

Caisse réutilisable de l’entreprise anglaise Tokoney. Il existe un seul modèle, pouvant contenir des œuvres 2D de toute forme dans la limite de 200cm de long. L’aménagement intérieur se fait par des sangles réglables. Jusqu’à 3 caisses peuvent s’attacher entre elles pour un transport simplifié et renforcé.

### 3.5 Mutualiser

**Que ce soit pour mettre en commun des moyens, des savoirs ou des ressources, la coopération est un élément clé d'une démarche d'écoconditionnement.**

La mutualisation peut s'envisager à travers différents axes et pour plusieurs types de ressources dans le but de générer une circularité des conditionnements et des emballages, soutenue par des moyens techniques et logistiques (espaces de stockage, gestion et coordination).

#### — Les réseaux

Aujourd'hui, les démarches de mutualisation relatives aux conditionnements et aux matériaux d'emballage des œuvres restent à renforcer. Des pistes intéressantes sont initiées à différentes échelles, toutefois nous avons identifié peu d'initiatives avancées dans leur développement au regard des concepts de l'économie circulaire. En voici quelques exemples :

- **Musenor**

Musenor (l'association des professionnels des musées des Hauts-de-France) et le groupe Hauts-de-France de l'AFROA ont permis de mettre en relation plusieurs musées des Hauts-de-France afin d'aboutir à un registre commun de caisses et de bacs - ainsi que de vitrines, pour les expositions - pouvant être prêtés de manière temporaire. Le prêt est encadré par une fiche de prêt similaire à celle des œuvres. Pour les matériaux de conditionnement, aucune assurance n'est demandée. En cas de destruction, le remplacement à l'identique est d'usage. Plus récemment, Musenor a coordonné le don aux musées de la région Hauts-de-France de la quasi-totalité de l'actuelle scénographie de la Galerie du Temps du Louvre-Lens, qui sera complètement modifiée et rouvrira sous une nouvelle forme en décembre 2024.

- **Musées Occitanie**

Le réseau des professionnels des musées d'Occitanie, Occitanie Musées met actuellement en place un projet de ressourcerie entre musées pour faciliter les prêts ou dons de matériel entre musées de la région Occitanie. Une plateforme en ligne permettra de recenser le matériel à l'échelle de la région et de faciliter les échanges, à laquelle sera adossée une mailing list dédiée. Le logiciel en ligne Loxya dédié à la gestion de prêt de matériel, permettra une saisie simple par les musées du matériel à prêter (avec possibilité d'ajout de photos, de documents...) et une visualisation aisée des matériels empruntables pour les utilisateurs, avec possibilité de tri par catégories, département, etc. Après une phase de tests, l'outil sera déployé au sein du réseau des musées d'ici fin 2024.

- **Réseau DCA**

Le réseau DCA, association française de développement des centres d'art contemporain, à travers le groupe métier régie

production diffuse des appels à mutualisation de caisserie et de transport via une liste de diffusion interne et un tableau collaboratif visant à regrouper les œuvres dans un transport consolidé. Dans le même registre, un tableau de partage d'information sur les conditionnements pourrait être un support pour orienter les choix.

- **Climate Action in Museums**

La carte interactive [NEMO mapping of Climate Action in Museums](#) a été créée fin 2023, elle vise à lister les actions climatiques dans les musées européens afin de faciliter les échanges entre musées qui souhaiteraient se lancer dans des projets écoresponsables. Loin d'être exhaustive, elle se construit petit à petit sur la base de contributions volontaires. Plusieurs actions sur le sujet de l'écoconditionnement y sont décrites (épingles vertes par exemple).

- **Réunion des Musées Métropolitains de Rouen**

La RMM Rouen Normandie a initié un partenariat avec l'Institut Polytechnique UniLaSalle et son campus de Rouen autour d'un projet R&D de caisserie en matériaux locaux biosourcés. Au-delà du résultat de ces recherches, il s'agit de montrer en quoi le musée peut être à l'initiative d'un projet d'innovation industrielle, responsable et locale, autrement dit un lieu de création d'expertise et pas uniquement de diffusion. C'est un exemple particulièrement pertinent d'écologie industrielle territoriale, qui constitue l'un des piliers de l'économie circulaire.

→ [Voir le replay de la présentation de Caroline Biro lors du workshop "Repenser nos récits et nos pratiques" au Palais des Beaux-Arts de Lille en janvier 2024](#)

→ **Replay table ronde "transport & écoconditionnement des œuvres"** (23.05.24), avec :

- **Arnault Bigot**, directeur technique, Chenue
- **Sylvie Hausherr**, directrice relations clients, Chenue
- **Serge Daillau**, directeur innovations méthodes & QSE, LP ART
- **Sébastien Quéru**, installateur, Centre de conservation du Louvre
- **Bénédicte Rochet**, cheffe du service de la régie des œuvres, Centre de conservation du Louvre
- Modérée par **Vincent Saporito**, responsable du pôle de régie des collections, département du patrimoine et des collections, Musée du quai Branly-Jacques Chirac

→ **Replay table ronde "Coopérer pour une conservation plus durable"** (23.05.24), avec :

- **Florence Bertin**, formatrice en conservation préventive et responsable du département des collections au Musée des Arts décoratifs
- **Valérie Kozłowski**, présidente de Musenor, conservatrice en chef du Musée archéologique de l'Oise
- **Juliette Rémy**, cheffe du département de la conservation préventive au Centre de recherche et de restauration des musées de France (C2RMF)
- **Mélanie Rivault**, secrétaire et référente développement durable de l'Association française des Régisseur·ses d'Œuvres d'Art (AFROA) et régisseuse d'œuvres au Musée d'Orsay
- **Hélène Vassal**, membre du bureau exécutif de l'International Council of Museums (ICOM), responsable pédagogique à l'École du Louvre et directrice du soutien aux collections au Musée du Louvre
- Modérée par **Christelle Faure**, élève conservatrice à l'Institut National du Patrimoine et ex-cheffe du service de la gestion durable des collections au Palais des Beaux-Arts de Lille

## 4. Optimisation de l'usage et de la fin de vie

**Le système linéaire acheter, utiliser, jeter qui a été longtemps le modèle d'usage des conditionnements est aujourd'hui obsolète. Chaque acteur·rice de la conservation du patrimoine se doit aujourd'hui de participer activement à la lutte contre le gaspillage, la réduction des déchets, en intégrant dès l'achat la prolongation de la durée de vie des matériaux mais aussi les issues de cette utilisation : la réutilisation ou le recyclage. Les pistes évoquées ici répondent aux deux derniers grands axes de la roue de Brezet & Van Hemel : l'optimisation de la durée d'usage (stocker, entretenir, réparer, réemployer, donner) et la gestion de fin de vie lorsque le conditionnement devient déchet (réutiliser, upcycler, recycler).**

*“Au début nous pensions que trouver des néo-matériaux nous aiderait à rendre nos pratiques plus durables, que la solution serait dans de nouveaux produits. Mais plus la recherche a avancé, plus nous nous sommes rendus compte de tous les autres facteurs en jeu pour réduire notre impact : utiliser des matériaux similaires mais recyclés, s'assurer qu'ils puissent être réemployés, etc.”*

Alexandra Gent, conservatrice à la National Portrait Gallery de Londres et membre du UK Museums and Heritage Sustainable Packing Group

### 4.1 Bien stocker

#### — Problématique d'espace

Peu d'institutions bénéficient d'espaces de stockage : seulement la moitié des personnes ayant répondu à l'enquête de l'AFROA/APREVU/FFCR disent avoir des espaces de stockage pour du conditionnement. La principale difficulté vient des conditionnements 3D réutilisables qui demandent un volume de stockage non négligeable. Dans la pratique, on constate que les institutions dont les collections volumineuses ou pondéreuses sont les plus “mobiles” font bien souvent le choix de stocker en conditionnement pour ne pas renouveler la manutention (gain de temps, d'espace et de matériau, réduction du risque lié aux manipulations), en compensant si possible sur le renouvellement d'air, la veille et la qualité des matériaux, mais au détriment de la visibilité.

Afin de pallier au problème de place au sein même de l'institution, il est possible de demander un stockage dans un dépôt de transporteur à sa charge ou bien à la charge du musée emprunteur dès lors qu'on a suffisamment de visibilité sur les prêts engagés.

#### — Conditions de stockage

Les matériaux de conservation stockés en attente d'utilisation ou de réutilisation doivent bénéficier de conditions de stockage adéquates reposant sur 3 grands principes :

- à l'abri de la chaleur ;
- à l'abri de la lumière et des UV ;
- dans un espace propre et ventilé, sans excès d'humidité.

Ces locaux de stockage dédiés aux matériaux de conditionnement nécessitent un suivi et un entretien régulier.

## — Les rangements

L'emploi de matériaux biosourcés peut requérir des précautions particulières, une vigilance accrue est notamment nécessaire pour anticiper les risques d'infestations ou de dégradation des matériaux.

Les espaces aménagés pour le stockage des caisses et des matériaux de conditionnement doivent être organisés et gérés par les équipes de régie et de conservation pour garantir le suivi et la bonne utilisation.

Comme en réserve, les mobiliers de stockage des matériaux de conditionnement doivent faire l'objet d'un étiquetage précis (matériau, dimensions, éventuellement propriétés et usages), favorisant leur réutilisation.

Afin de faciliter la manipulation et la visibilité des conditionnements, il est conseillé de les ranger dans des racks permettant aussi d'optimiser l'espace en utilisant la totalité de la hauteur sous plafond.

Les matériaux doivent être identifiés, leurs dimensions connues. Une gestion de stock doit être établie car sans elle, la réutilisation ne peut être que ponctuelle.

## — Outil de gestion des stocks

Un·e responsable/référent·e doit veiller à l'état sanitaire de l'espace de stockage et vérifier régulièrement, au moins annuellement, à l'état des matériaux de conditionnement (empoussièrement, intégrité, matériaux non poisseux - signe de dégradation du plastique...).

Un·e responsable de la gestion des consommables doit être identifié·e, avec pour mission la tenue d'un inventaire, l'élaboration de fiches de suivi et d'entretien.

La liste des conditionnements vides doit être mise à jour dans un fichier partagé type tableur Excel et/ou via la base de données des œuvres.

Deux exemples d'outils numériques développés en interne pour faciliter cette gestion :

- Le Musée du Quai Branly-Jacques Chirac a développé une application facilitant la gestion quotidienne des caisses vides pour les expositions itinérantes "clés en main / hors les murs" ;
- Le Musée Picasso dispose également depuis 2021 d'une application simple d'utilisation via Power Apps, accessible à l'ensemble de l'équipe de régie et permettant une mise à jour en temps réel des données relatives aux caisses existantes (vides, pleines...). Cet outil offre un gain de temps et permet d'éviter les pertes de caisses inutilisables grâce à une saisie directe.

Un outil de gestion peut aussi être un appui en vue de dynamiques de mutualisation, comme l'envisage au Canada le Museum of Vancouver avec son projet SAGE - Sustainable Arts & Green Ecosystems : le musée a pour objectif de créer d'ici 2025 un système de gestion des inventaires

## — Suivi sur le temps long

→ Source : J. Tétreault, *Polluants dans les musées et les archives : évaluation des risques, stratégies de contrôle et gestion de la préservation*, ICC, 2003

## — Outils d'aide à la décision

en ligne, couplé avec une réserve physique, en vue de pouvoir mutualiser des matériaux en réemploi entre institutions culturelles.

Pour les utilisations de temps long ou le stockage de temps long, il est nécessaire de surveiller l'état des conditionnements.

Les conditionnements plastiques, réputés stables, ont une durée de vie qui demeure limitée. Ainsi, un bac en plastique est réputé avoir une durée de vie de 10 à 30 ans, une bâche de 10 à 20 ans, lorsqu'elle est conservée dans de bonnes conditions.

Le stockage des matériaux nécessite de la place. Afin d'éviter une surcharge des espaces de stockage matériaux, on peut utiliser une grille d'aide à la décision stocker/jeter, qui peut suivre le modèle ci-dessous (*voir page suivante*) mais doit être réadapté à chaque situation.

Lorsque le stockage n'est plus pertinent ou plus possible, il faut envisager de se débarrasser des matériaux de manière raisonnée, c'est-à-dire optimiser leur fin de vie (*voir parties suivantes : réutiliser, upcycler, recycler*).

Pour aider à l'optimisation et à la réorganisation des zones de stockage, un outil de pilotage intéressant est le projet Re-Org de l'ICCROM. Partant des résultats d'une étude internationale menée avec l'UNESCO montrant que jusqu'à 60 % des collections conservées dans les réserves de musée souffrent d'une mauvaise gestion, d'un manque d'entretien, d'espace ou de protection adéquats, la méthode RE-ORG propose une approche par étapes pour guider le processus de planification et de réorganisation des espaces de réserve existants en mettant l'accent sur une utilisation créative, et en toute sécurité, des ressources disponibles. La méthode RE-ORG comporte quatre phases de travail : créer en amont les meilleures conditions possibles de réorganisation, analyser l'état des réserves, élaborer un plan d'actions, mettre en œuvre le projet.

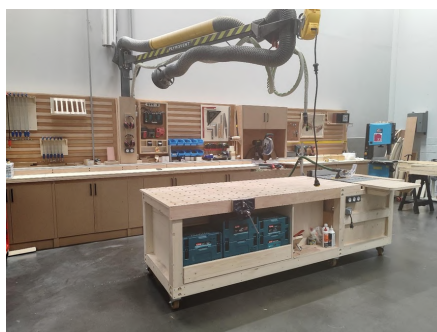
De nombreuses ressources (webinaires, infographies, outil d'auto-évaluation, etc.) sont disponibles sur le [site de l'ICCROM](#). En complément, l'[Institut canadien de conservation \(ICC\)](#) dispose d'études de cas concrets de projets Re-Org mis en place par des musées canadiens. En France, l'Institut National du Patrimoine propose une formation à la méthode Re-Org, coordonnée par Gaël de Guichen, conseiller spécial du directeur général de l'ICCROM.

| CRITERES D'ANALYSE DE L'UTILITE |                                                                     | BAREME DE NOTATION<br>Outil guide de réflexion sur le DEBARRAS<br>(n'empêche pas de statuer plus précisément pour des matériels spécifiques) |                                                                                              |                                                                           |                                                                                                                              |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 |                                                                     | 1                                                                                                                                            | 3                                                                                            | 5                                                                         | 10                                                                                                                           |
| C1                              | Fréquence de besoin                                                 | Rarissime: Annuel voir moins                                                                                                                 | Peu fréquent: trimestriel ou semestriel                                                      | Fréquent: Mensuel                                                         | Très courant: Hebdomadaire ou plus                                                                                           |
| C2                              | Difficulté de remplacement                                          | Facilement remplaçable:<br>- Fabricable en interne<br>OU<br>- en stock chez fournisseur habituel                                             |                                                                                              |                                                                           | Très difficilement remplaçable: arrêt de production de l'article par le fournisseur (EX: Cas de pièces de rechange arrêtées) |
| C3                              | Stockabilité                                                        | Faible: ce qui ne rentre pas dans un mobilier de stockage quel qu'il soit actuellement → encombrement au sol                                 | Modéré: Peut nécessiter une modification du mobilier de stockage (EX: réajustement de lisse) |                                                                           | Élevée: peut être stocké dans différents types de mobiliers de stockage                                                      |
| C4                              | Procédure d'achat                                                   | Possibilité de commande en direct chez un fournisseur déjà référencé                                                                         | Possibilité de commande sous réserve de réalisation de 3 devis                               | Possibilité de commande selon procédure de dérogation                     | Passation de marchés publics                                                                                                 |
| C5                              | Caractère multifonctionnel                                          | Utilisable pour 1 seule œuvre                                                                                                                |                                                                                              | Utilisable pour différentes œuvres sous réserve de transformation interne | Utilisable pour différentes œuvres sans transformation                                                                       |
| C6                              | Complexité de la filière nécessaire pour se débarrasser du matériel | Don simple                                                                                                                                   | Une filière de traitement existe déjà                                                        | Une filière de revalorisation à trouver                                   | Nécessite une cession auprès des domaines                                                                                    |
| C7                              | Durée de stockage depuis entrée en stock                            | Date de péremption dépassée ou usure constatée rendant l'article inutilisable                                                                | Usure constatée                                                                              |                                                                           | Acquis depuis moins d'1 an                                                                                                   |
| C8                              | Volume en stock actuel                                              | Le stock actuel ≥ 5 palettes                                                                                                                 |                                                                                              |                                                                           | Le stock actuel ≤ 2 palettes                                                                                                 |

IU= Indice d'utilité= C1 x C2 x C3 x C4 x C5 x C6 x C7 x C8

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <p>IU &lt; valeur à définir → jeter</p> <p>Valeur à définir &lt; IU &lt; valeur à définir → conserver une partie uniquement</p> <p><u>REGLE DE DEBARRAS</u></p> <p>Tout article caractérisé par:</p> <p>IU &gt; Valeur à définir → garder intégralement</p> <p>C1 ou C2 ou C4 ou C6= 10 → on garde !</p> | a voir... |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|

Grille de tri et d'analyse de l'utilité des matériaux pour la gestion des stocks de matériaux © CCL, 2024



Besoin d'espaces : un atelier vaste et adapté de 120m<sup>2</sup>  
© Centre de Conservation du Louvre



50 m<sup>3</sup>, soit 14% de capacité de rangement du local destiné au stockage des caisses vides démontées

## 4.2 Entretien & réparer

### — Prendre soin

→ Ressources : notes de l'ICC ;  
*Le soin des choses, Politique de la maintenance*, J. Denis & D. Pontille, 2022

En vue de pouvoir réemployer un matériau de conditionnement et donc allonger sa durée de vie, il est nécessaire d'en prendre soin, c'est-à-dire de veiller à sa maintenance régulière. Il est évidemment beaucoup plus difficile de réemployer un matériau si celui-ci est endommagé, voire impossible pour le même usage s'il a perdu ses propriétés.

Il n'existe pas réellement de protocoles d'entretien et de maintenance. Les expérimentations menées par les institutions dans ce domaine doivent pouvoir être partagées, diffusées, critiquées. La détermination de seuils de réparabilité, tant pour les matériaux individuels que pour les conditionnements assemblés serait utile. Elle n'existe pas encore et pourrait constituer un axe intéressant de recherche-action.

Pour changer de regard sur cette thématique, la lecture de l'ouvrage *Le soin des choses : Politiques de la maintenance*, par les sociologues Jérôme Denis et David Pontille, est particulièrement éclairante. Leur postulat : que ce soit pour une œuvre ou un lave-linge, la maintenance, définie comme l'art de prendre soin des choses et de les faire durer, est une pratique essentielle. Elle est faite de petits gestes quotidiens et invisibles, d'attentions portées par des personnes aux savoir-faire spécifiques, permettant d'éviter des interventions drastiques, elle est pourtant souvent négligée et reléguée au second plan. Elle s'oppose par définition à l'obsolescence programmée, à la surconsommation, à l'innovation disruptive, aux récits de la modernité.

Pour des fiches pratiques, voir les notes de l'ICC détaillant comment prendre soin de plusieurs types de matériaux, par le nettoyage, polissage, cirage et diverses formes d'entretien.

### — Lavage et nettoyage

Le nettoyage des emballages est une pratique incontournable dans une démarche d'écoconditionnement en vue de sortir de l'usage unique et d'allonger la durée de vie des matériaux.

La pratique d'entretien la plus répandue auprès des professionnel·les du patrimoine demeure le lavage de certains emballages, tels que les toiles de coton décati ou le Tyvek®, pratiqué par près de 45% des professionnel·les d'après l'enquête AFROA/APREVU/FFCR. Le lavage à l'eau claire ou avec la lessive la plus neutre possible, à basse température, à la main ou en cycle doux à la machine sont à privilégier, afin de minimiser le risque d'altération des matériaux. Si l'impact à la fabrication est plus important pour le coton que le Tyvek®, il semblerait que la durée d'utilisation penche malgré tout en faveur du coton qui peut être lavé et donc réemployé un nombre de fois plus important.

Les matériaux plastiques de type PP peuvent être dépoussiérés au chiffon électrostatique et/ou aspirés, lavés à l'eau puis séchés, avant d'être stockés, par ex. sur palettes et filmés pour éviter la poussière.

Les mousses de type PEhd peuvent être nettoyées à l'aide d'un chiffon humide. Il faut veiller à assécher la surface rapidement après nettoyage.

De manière générale, il est conseillé de garder un sol le plus propre possible, afin de ne pas salir les matériaux à son contact et favoriser leur réemploi.

## — Gants de manipulation

→ Ressource : [C2RMF](#)

Comme pour les emballages, les gants, qu'ils soient en nitrile ou en coton, sont lavables et utilisables plusieurs fois. Pour économiser du matériel et des ressources, il faudrait privilégier les mains nues et propres dès que c'est possible.

Le C2RMF a édité un document d'aide à la décision pour utiliser un type de gants adapté en fonction des manipulations à réaliser : [grille décisionnelle simplifiée pour le choix des gants](#).

## — Réparation et remplacement de pièces

La phase de fabrication - *chapitre précédent 3. Optimisation du conditionnement* - est ici clé : un conditionnement pensé pour être démontable et séparable pourra plus facilement être réparable et donc allonger sa durée de vie. Par exemple le remplacement d'une pièce d'un aménagement intérieur modulable pour une caisse. Pour favoriser la réparation, il s'agit aussi de privilégier les systèmes mécaniques (fil de nylon, fil de lin, etc.) plutôt que les systèmes chimiques (adhésifs, colles).

La réparation d'emballages existants fait partie des axes de développement d'écoconditionnements identifiés au sein de la société LP Art. Des possibilités sont ouvertes pour avancer sur ce sujet avec les musées qui en font la demande.

---

## 4.3 Réemployer & donner

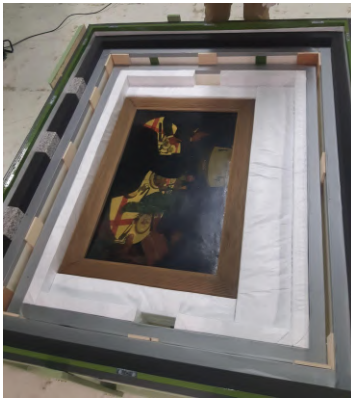
### — Modalités du réemploi en interne

Le réemploi est une pratique largement répandue dans les institutions patrimoniales et chez les professionnel·les de la régie et de la conservation-restauration. Selon l'enquête AFROA/APREVU/FFCR : 96% des répondant·es déclarent réemployer leurs matériaux de conservation.

L'article L541-1-1 du Code de l'environnement définit le réemploi comme toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui ne sont pas des déchets sont utilisés de nouveau pour un usage identique à celui pour lequel ils avaient été conçus. Dans le contexte de l'écoconditionnement, on entend par réemploi le fait d'utiliser de nouveau un conditionnement et ses matériaux constitutifs sans modification majeure de son usage initial.

Le réemploi nécessite une gestion du conditionnement comme un outil, une ressource, qui implique des espaces dédiés, du temps et des modalités d'entretien écrites et partagées.

L'allongement de la durée de vie du conditionnement par le réemploi s'anticipe ! Là encore, il est facilité par certaines modalités de fabrication comme l'utilisation de formats standards (bacs gerbables,



Ex. de réemploi d'une caisse 2D avec aménagement interne des mousses au musée d'Orsay  
© Mélanie Rivault

palettes Europe) ou la conception modulable (caisses type Turtle) - voir chapitre 3. *Optimisation du conditionnement.*

Différentes pratiques de réemploi :

- réemploi des caisses pour la même œuvre ;
- réemploi des caisses avec aménagement interne des mousses pour une œuvre de format différent ;
- réemploi des matériaux constitutifs de l'emballage : bois, carton, mousses, Tyvek® ;
- réemploi des équipements : EPI, gants en nitrile, etc.

Selon Stéphane Pompidou, ayant réalisé des analyses de cycle de vie de caisses de transport, il suffit qu'une caisse soit réemployée deux fois pour générer un bénéfice environnemental.

## — Le don : favoriser le réemploi en dehors de l'institution

Le don intervient entre la mise en vente et le recours à une prestation d'enlèvement de déchets. Il permet de remettre en circulation des matériaux ou du matériel plutôt que de les jeter, si l'institution culturelle souhaite s'en séparer, par exemple pour des questions d'espace de stockage.

La loi relative à la lutte contre le gaspillage et l'économie circulaire du 10 février 2020 promeut le réemploi des biens matériels. Pour les structures culturelles relevant de la fonction publique (collectivités, musées en régie, établissements publics...), le don est encadré par le CG3P et par la loi 3DS du 21 février 2022. L'État met à disposition de la documentation, notamment un Mémento sur le cadre juridique et pratique du don par les personnes publiques ainsi que des modèles de conventions.

À noter que les conditionnements usagés peuvent entrer dans une démarche de don : en effet, en l'absence d'une filière organisée de valorisation et en raison de la difficulté à recycler les éléments d'une caisse ou d'un conditionnement usagés, on peut considérer ces éléments comme des biens mobiliers non valorisables : "Sont considérés comme tels les biens obsolètes, technologiquement dépassés, vétustes, inutilisés, détériorés et/ou en panne ou les biens dont la valeur vénale est inférieure aux frais de vente".

Pour faciliter le don, différentes plateformes et réseaux professionnels se sont développés :

- **Via les services de l'État et des collectivités** - Site des dons des biens mobiliers du Domaine : le site est réservé aux administrations d'État et à leurs établissements, aux collectivités territoriales, à leurs établissements et à leurs groupements pour la publication des offres de dons. Les bénéficiaires peuvent être ces mêmes institutions ainsi que les fondations ou associations reconnues d'utilité publique et certaines associations ou organismes dont l'objet social correspond à celui exigé par la loi.

- **Via une association professionnelle** - Le service inter-régie de l'AFROA ou l'association Musenor : tous·tes les adhérent·es de l'association peuvent bénéficier d'une page dédiée sur le site internet pour proposer des dons (matériaux de conditionnement et mobilier muséographique). Une newsletter met également à jour les propositions de dons.
- **Via une initiative au sein d'une institution** - VALODON (VALOrisation / DONner) au Centre Pompidou : le projet a vu le jour en 2018 par une équipe d'une quinzaine d'agents bénévoles. Il a pour objectif de recueillir divers matériels provenant des services du Centre Pompidou pour les donner à des associations caritatives, culturelles, des écoles d'art et des établissements scolaires. Un répertoire d'une cinquantaine d'associations a été rassemblé pour cibler au mieux les propositions de dons.
- **Via prestations externes** : La réserve des arts, Plinth, In Limbo (Bruxelles), Fédération des Récupérathèques, Ateliers Chutes Libres, L'art et la matière (Mulhouse), Muto, la Chutothèque au Mans, le réseau national des ressourceries et recycleries, etc.

Face aux réponses souvent rapides et nombreuses aux propositions de dons, plusieurs critères pour aider à choisir la personne bénéficiaire :

- Le pourcentage du mobilier donné récupéré en une seule fois ;
- La facilité logistique et organisationnelle du don ;
- La distance parcourue pour venir chercher le mobilier ;
- Les relations avec l'institution concernée ;
- L'ordre d'arrivée de la demande.

## 4.4 Réutiliser & upcycler

### — La réutilisation en interne



Caisse réemployée en servante au musée Marc Chagall à Nice  
© Claire Vasdeboncoeur

L'article L541-1-1 du Code de l'environnement définit la réutilisation comme une opération par laquelle des substances, matières ou produits qui sont devenus des déchets sont utilisés de nouveau : dans le contexte de ce guide, la réutilisation consiste donc à inventer une deuxième vie, une autre vie pour les matériaux de conditionnement. En interne au sein d'un établissement culturel, il s'agit de leur trouver une nouvelle utilité dans un autre espace, un autre service.

Quelques exemples :

- Le musée-château de Boulogne a transformé des mobiliers de présentation pour aménager sa boutique et son accueil ;
- Le musée de Bretagne réutilise les plaques de Dibond® pour en faire des fonds de caisses ou des plateaux ;
- Le musée Marc Chagall à Nice a réutilisé des caisses pour en faire des servantes ;
- Pour une meilleure gestion des chutes de mousses, il est possible de les broyer au mixeur pour les réutiliser différemment, en oreillers de calage par exemple ;

→ Ressource : [Slings and Arrows: Safe Costume Transport \(culturalheritage.org\)](#)

- Les chutes de Tyvek® quant à elles peuvent être réutilisées de diverses manières, par exemple pour faire des sangles ou des attaches pour le transport de costumes comme indiqué dans l'article ci-contre de Cultural Heritage.

## — La réutilisation via remise en circulation

La nouvelle vie des matériaux ou éléments de conditionnement peut avoir lieu également en dehors de l'institution culturelle, on parle alors de remise en circulation. Ce procédé peut être pris en charge par une ressourcerie culturelle, ou géré directement par le musée ou un réseau dédié. Dans les deux cas, cela implique une mise en réseau avec les acteur·rices du territoire, pour arriver à identifier pour qui (associations, entreprises...) ces déchets pourraient devenir des ressources. C'est une première approche de mise en application de l'écologie industrielle territoriale, l'un des piliers de l'économie circulaire par la gestion de flux entre acteur·rices locaux·ales. Cette remise en circulation nécessite une organisation logistique, et donc une certaine anticipation.

Quelques exemples :

- Les Musées de Dunkerque ont mis à disposition des caisses de transport pour les étudiant·es de l'École d'Art, transformées en mobilier de stockage pérenne pour l'atelier-enfant ;
- Le Centre de Conservation du Louvre a donné des chutes de bois à l'ESAT de Liévin réutilisées pour fabriquer des nichoirs et des chutes de mousses à l'ESA Saint-Luc de Liège pour un projet artistique d'un étudiant, Arnaud Tantet, autour de la création d'objets par la destruction de matières plastiques par des vers.

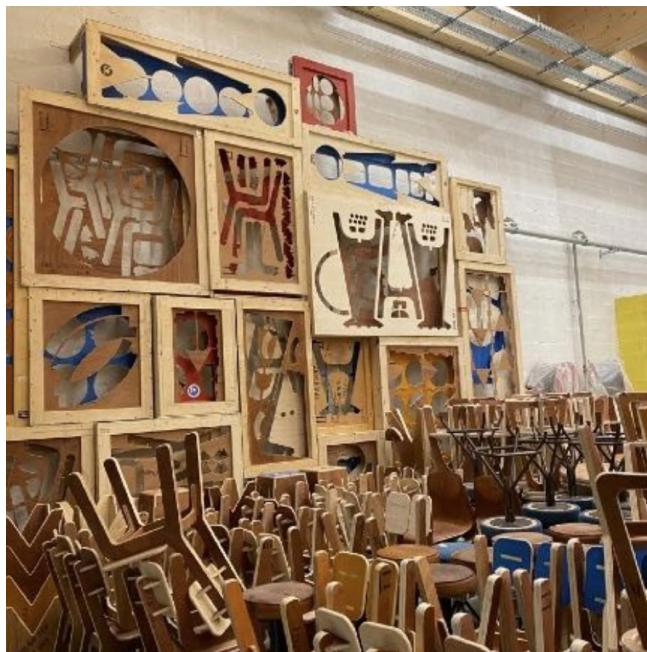
## — L'upcycling : une forme de réutilisation particulière

L'upcycling, parfois traduit par "surcyclage", est une manière de réutiliser : c'est une pratique émergente qui valorise les objets ou produits usagés en leur donnant une nouvelle vie plus qualitative. Autrement dit, on donne une nouvelle vie "haut de gamme" au matériau d'origine (planche en bois, vieille bâche, tissu, carton, emballage plastique...), souvent très loin de sa première vie. Par la créativité que demande ce type de transformation, l'upcycling est une pratique qui se développe dans le milieu du design, mais aussi de la scénographie.

Quelques exemples :

- Les caisses de transport de la société Chenue ont servi à l'aménagement de lieux, notamment de mobilier, comme La Communale à Saint-Ouen ;
- Les caisses de transport peuvent être upcyclées pour de la scénographie d'exposition : en support de présentation comme pour "Tromelin, l'île des esclaves oubliés" au Muséum National d'Histoire Naturelle (Pascal Payeur), en assises et comptoirs à l'espace de la Fédération XPO au SITEM 2024 (Plinth), ou redécoupées pour créer de nouveaux éléments au festival Anticipation 2023 (H. Poniard / S. Ridarch, atelier Super9) ;

- Le Musée d'Archéologie Nationale a mis en place un projet original de valorisation scientifique d'anciens conditionnements, incluant un dispositif de médiation auprès des publics ; évoquons aussi l'initiative de la Maison de l'histoire européenne à Bruxelles qui a exposé ses propres déchets, récoltés pendant un an, pour l'exposition "Jeter", visant à sensibiliser sur cette thématique.



Caisses de transport upcyclées en mobilier pour La Communale © Chenue



Caisses de transport upcyclées en support de présentation pour l'exposition "Tromelin" © MNHN

## 4.5 Recycler

### — État des lieux

Les normes et les usages en matière de conservation préventive sont largement diffusés et répandus dans les structures patrimoniales et culturelles en France. Les pratiques sont donc relativement homogènes, notamment dans le choix des matériaux de conditionnement. Le domaine de la fourniture des matériaux de conditionnement et de conservation est également relativement peu concurrentiel. Alors que les usages sont conventionnels et largement diffusés, les procédures de recyclage sont parfois peu lisibles, souvent mal connues des professionnel·les de la culture et du patrimoine.

D'après l'enquête AFROA/FFCR/APREVU, la majorité des personnes qui travaillent sur le conditionnement des œuvres n'a pas connaissance de la quantité de déchets qu'ils produisent dans le cadre de leur mission. Certains matériaux sont recyclés plus systématiquement, notamment le carton et le papier (sans distinction avec les déchets de bureaux). Dans la plupart des cas, les filières de tri utilisées sont celles mises en place par la tutelle et concernent donc les papiers et plastiques. Les plastiques intégrés aux filières de tri semblent cependant ne pas intégrer les plastiques de conditionnement et notamment les mousses

PE non réticulées, alors même que ces plastiques sont réputés recyclables à l'infini. Alors que les plastiques se sont largement imposés dans les usages du conditionnement des œuvres d'art ces trente dernières années, leur recyclage est encore problématique.

En France, le décret 7 flux (loi AGEC) impose aux producteurs ou détenteurs de déchets qui génèrent plus de 1 100 litres de déchets par semaine (ou qui emploient plus de 20 salariés) d'effectuer le tri à la source. Le plastique fait partie du décret 7 flux. Chaque responsable de structure doit donc pouvoir échanger avec les responsables du tri, afin d'améliorer le tri à la source et de s'assurer de la destination des plastiques collectés.

Les différents plastiques utilisés dans le conditionnement sont presque tous recyclables (*voir détails dans la liste ci-dessous*). Ce qui manque aujourd'hui, c'est une filière de tri à la source et d'acheminement jusqu'aux usines de recyclage et transformation. Autrement dit, il manque l'opérateur rendant le recyclage possible. Pour que la filière se développe il y a en outre un enjeu de masse critique car chaque établissement culturel, pris isolément, constitue un gisement trop faible de matière pour intéresser la filière du recyclage. C'est pourquoi l'une des pistes que les réseaux et les acteur·rices culturel·les pourraient explorer réside dans l'organisation collective et la mutualisation.

Bien que le recyclage soit amené à largement se développer dans les années à venir, compte tenu du fait que recycler consomme de l'énergie, que les déchets ne sont pas tous recyclables, qu'ils ne le sont pas à l'infini, que le taux de collecte reste faible (25% selon le dernier rapport de l'Ademe) et les capacités de tri et de traitement limitées, la priorité doit être de réduire l'usage du plastique neuf et de privilégier toutes les solutions présentées précédemment (approvisionnement en matériaux biosourcés et compostables, réemploi, réparation, réutilisation, refabrication...), évitant la production de déchets à traiter de manière industrielle.

## — Focus sur les plastiques

### **Polyéthylène téréphtalate (PET)**

Le PET est un polymère transparent, solide, résistant à l'humidité, qui peut être thermoformé, il est très utilisé pour les emballages. Sont en PET les films de type Mylar® et Melinex®, l'intissé de type Bondina® et la ouate de polyester utilisée pour les rembourrages et mannequinages. Le PET peut être recyclé en filière classique (bac jaune) et séparé de la collecte en centre de tri. Il est 100 % recyclable. Mais il ne l'est pas à l'infini, seulement 3 ou 4 fois, à condition qu'il n'y ait aucun ajout d'additif.

### **Polycarbonate (PC)**

Il a été découvert dans les années 1950, le polycarbonate présente de nombreux avantages : transparent, résistant, isolant électrique. Il est souvent utilisé pour la création de boîtes, des protecteurs, plateaux de manipulation. Le polycarbonate est facilement recyclable, il fait d'ailleurs partie des rares plastiques à ne pas perdre ses propriétés à son point de fusion, il peut donc être fondu et refondu quasiment à

l'infini. En revanche pour être recyclé il doit être isolé des autres déchets plastiques et doit donc être amené directement en centre de recyclage. Il faut relever également que bien qu'il soit recyclable, la filière n'est pas aussi bien développée que pour le PET ou le PEHD. Ceci pour deux raisons principalement : une difficulté technique d'élimination des impuretés, une difficulté économique liée à son coût élevé de recyclage et donc une faible demande en PC recyclé.

## **Polyéthylène (PE)**

C'est le plastique le plus utilisé à travers le monde, notamment pour fabriquer des bouteilles de lait, des sacs plastiques et du film d'emballage plastique. Néanmoins, il faut distinguer plusieurs natures de polyéthylène, en fonction du type de polymérisation :

→ **le PEbd** est un plastique à « basse densité », utilisé notamment pour la plupart des sachets grip transparents, films à bulles, films de type polyane, etc. Ces films sont traités dans la filière classique en bac jaune et ensuite en centre de tri ;

→ **le PEhd** est un plastique à « haute densité », utilisé notamment pour les mousses de calage. Parmi les PEhd, il faut distinguer deux types de plastiques particulièrement utilisés, dont l'un est recyclable à 100% et l'autre n'est pas recyclable du tout :

- **Les mousses PEhd non réticulées de type Ethafoam** : elles peuvent être recyclées à 100% en de nouvelles mousses, à condition qu'elles ne soient pas souillées par des dépôts gras, des traces de peintures ou des adhésifs et à condition également qu'elles soient correctement isolées des autres plastiques. Certains fabricants et fournisseurs disposent de filières de recyclage dédiées (cf. Pickup en France, Crozier aux USA), mais ne prennent pas en charge la collecte des matériaux chez les utilisateurs. Ce PEhd peut être recyclé jusqu'à 10 fois (mais c'est rarement le cas car mélangé ensuite à d'autres types de plastiques).

Le Tyvek® fait partie de cette famille des mousses PEhd non réticulées. En France, son recyclage est possible grâce à TerraCycle®, spécialisé dans le recyclage de déchets difficilement recyclables. TerraCycle® fournit une Boîte Zéro Déchet™ pour la collecte spécifique au sein de l'établissement client. Également, le fabricant du Tyvek®, DuPont™, propose son propre programme de recyclage, donnant lieu à de nouveaux produits tels que des pièces automobiles, des protections de câbles ou des supports d'emballage. DuPont™ fournit une pochette de recyclage et il faut payer les frais d'expédition pour retour au fabricant. Pour son recyclage, le Tyvek® doit être sans adhésifs ni étiquettes.

- **Les mousses PEhd réticulées, de type Plastazote** : elles ne sont pas recyclables. Aucune filière dans ce domaine n'a été identifiée dans le cadre de l'écriture de ce guide.

→ Ressource : [Guide "Waste and Materials" par Ki Culture](#)

→ Ressource : [JPJ mousse](#)

Certains fabricants cherchent des débouchés du côté de la réutilisation de leurs chutes pour des revêtements de sols souples type terrain de sport ([cf article](#)).

À noter que le recyclage de certaines mousses PE innovantes indiquées comme recyclables n'est pas garanti dans la mesure où les filières de tri ne sont pas capables de les différencier des autres mousses PE non recyclables.

### **Polypropylène (PP)**

Le polypropylène fait partie de la famille des thermoplastiques, c'est-à-dire des plastiques qui prennent leur forme sous la chaleur puis qui durcissent en refroidissant. Il est relativement bon marché et résistant. Il sert principalement à la fabrication de bacs gerbables (norme EURO) et de différents types de palettes. La durée de vie des bacs PP est estimée à environ 40 ans. Le polypropylène est 100% recyclable et collecté via le bac jaune. Il n'est pas recyclable à l'infini car le plastique est dégradé à chaque nouveau cycle de recyclage. Il peut être recyclé 3 ou 4 fois.

### **Nitrile (AB)**

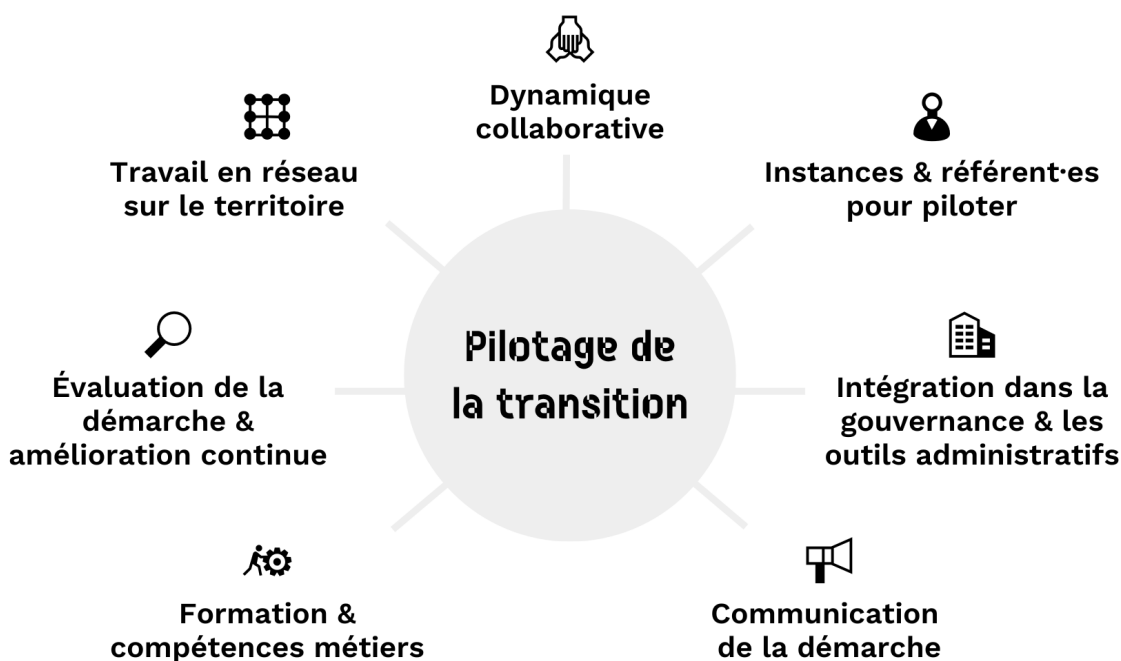
Les gants en nitrile sont réalisés en polymères, alliant le butadiène et l'acrylonitrile. Il n'existe pas aujourd'hui de solution de recyclage effectif en France pour ces gants dits jetables et très difficiles à recycler, nécessitant une technologie particulière. Depuis peu, l'entreprise Kimberly-Clark Professional™ a lancé le programme RightCycle™, toute première solution de recyclage de vêtements et de gants en nitrile non contaminés, pour ses propres produits Kimtech™. Ce service n'est disponible qu'au Royaume-Uni, en Irlande, en Allemagne, en Autriche, en Belgique, en Espagne, en Suisse et aux Pays-Bas. Une expérimentation est cependant en cours en France, par le biais de TerraCycle ([plus d'informations pour participer au programme](#)).

## 5. Pilotage de la transition

**La mise en œuvre d'une démarche de transformation, quelle qu'elle soit, nécessite l'activation simultanée d'un certain nombre de leviers au sein d'une organisation pour accompagner et intégrer durablement les nouvelles pratiques.**

### 5.1 Leviers organisationnels

Sept grands leviers organisationnels sont identifiés dans le cadre de la mise en place d'une transformation des pratiques d'écoconditionnement au sein d'un musée : le travail en réseau sur le territoire, une dynamique collaborative, des instances et référent·es pour piloter, l'intégration dans la gouvernance et les outils administratifs, la communication de la démarche, la formation et les compétences métiers, l'évaluation de la démarche et amélioration continue. Nous proposons un focus sur quatre d'entre eux.



*Les 7 grands leviers du pilotage de la transition © Laurence Perrillat / Augures Lab Scénogrrrraphie*

## — Dynamique collaborative

Réduire la quantité de matière, organiser le réemploi, expérimenter des alternatives... : ces actions ne sont pas le résultat de l'engagement d'une seule personne au sein d'une équipe. La réussite repose sur une dynamique collective, tant au sein d'un service qu'au sein de l'organisation elle-même, et au-delà dans la coopération entre pairs.

La dynamique collaborative permet de :

- **construire une vision partagée des objectifs de la démarche ;**
- **porter collectivement un projet et en partager les responsabilités ;**
- **rassembler les expertises individuelles au service du collectif.**

Elle repose sur :

- **les politiques publiques et l'engagement des chef·fes d'établissement ;**
- **la coopération des différentes parties prenantes, en particulier les sociétés privées ;**
- **la construction et l'animation de temps de travail ;**
- **l'utilisation des outils de l'intelligence collective.**

Dans le cadre de l'écoconditionnement des œuvres, la dynamique collective consiste à embarquer toutes les parties prenantes clés de la démarche : institutions prêteuses et emprunteuses, fournisseurs de matériaux, prestataires de caisserie, transporteurs, assurances, etc.

Cette dynamique collaborative est en lien direct avec un autre pilier, au cercle plus large : le travail en réseau sur le territoire. À noter ici l'importance des réseaux professionnels, formels (AFROA) ou informels (régie en transition) ; également l'importance d'un pont à créer entre le monde culturel et le monde scientifique, tel qu'essaient de le porter par exemple la RMM Rouen (Caroline Biro) ou le GreenArt Project (Antonio Mirabile). L'interdisciplinarité est essentielle, bien que plus complexe pour trouver un vocabulaire commun comme base de collaboration.

## — Instances & référent·es pour piloter

L'intégration des enjeux de transformation au sein d'une organisation nécessite qu'ils puissent être incarnés, animés et pilotés par des personnes et des groupes de personnes, volontaires ou désignées.

Le pilotage d'une démarche de transition repose, selon la taille de l'établissement, sur trois instances :

- **le·la référent·e** : un·e salarié·e se voit confier la tâche d'animer la démarche d'écoconditionnement. Iel organise les temps de travail collectif et le suivi des actions ;
- **des comités techniques thématiques** : composés de salarié·es volontaires, représentatifs de la diversité des statuts et métiers de l'organisation, ils proposent des solutions sur des thématiques de RSO (Responsabilité sociétale des organisations), par ex. déchets, mobilité, alimentation, production.

Un comité technique dédié aux questions de conservation et de régie durable peut être mis en place ;

- **un comité de pilotage** : en dialogue avec le comité de direction et les comités techniques thématiques, il est composé des responsables de services et aide à la structuration de ces initiatives en vue de leur mise en œuvre.

## — Intégration dans les outils statutaires et administratifs

Chaque nouvelle pratique a besoin de s'ancrer dans les outils administratifs d'une organisation. Voici quelques exemples d'intégration pour un pilotage durable.

- **les budgets** : les nouvelles pratiques nécessitent d'être anticipées du point de vue budgétaire, en particulier pour prévoir les surcoûts dès la conception budgétaire d'un projet ou d'un prêt ;

*À noter que l'ancrage des nouvelles pratiques et leur anticipation budgétaire nécessite dans certains cas d'expositions un travail conjoint entre emprunteur et prêteur. En effet, puisque l'emprunteur réalise le marché transporteur et le prêteur préconise les conditions d'emballages, le manque de concertation en amont de l'accord de prêt peut être un frein conséquent à la mise en place d'une démarche d'écoconditionnement.*

- **les plannings** : la mise en place de nouvelles pratiques et l'expérimentation nécessitent qu'un temps spécifique puisse y être consacré. S'il est décidé qu'un projet pourra faire l'objet d'une expérimentation de l'écoconditionnement, alors il faut prévoir des délais supplémentaires dans les phases clés : conception, production, conditionnement ;
- **les rapports d'activité annuels** : vous pouvez consacrer un paragraphe à la mise en place de l'écoconditionnement des œuvres en mettant en avant le constat, la méthode employée, les personnes impliquées, les chiffres clés, les freins, les perspectives de progression ;
- **les contrats (prêt, prestation, production)** : vous pouvez insérer un article faisant état de vos engagements et pratiques en matière d'écoconditionnement ;

*Le Palais des Beaux-Arts de Lille par exemple demande systématiquement aux transporteurs d'œuvres d'effectuer des déplacements groupés avec d'autres institutions culturelles.*

→ Source : [rapport Décarbonons la culture](#), Shift Project

*Recommandation du Shift Project dans le [rapport Décarbonons la culture](#) : "demander systématiquement un devis carbone aux transporteurs, aux côtés du devis financier afin de les inciter à proposer les modes de transport et d'emballage les moins impactants ; contractualiser la production du bilan carbone du transport et convoiement à fournir avec la facture" ainsi que*

“l’allocation d’un budget carbone aux expositions temporaires et la prise en compte de ce critère aux côtés des critères financier et scientifique lors de la prise des décisions du comité de programmation”. Le Shift Project note par ailleurs que les musées ne sollicitent encore que très peu les prestataires sur le bilan carbone des transports d’œuvres et de convoiement, alors même que la notice environnementale de la société Chenue indique qu’elle est capable de fournir ces données à ses clients.

- **les cahiers des charges des marchés publics** : vous pouvez ajouter des clauses sur le choix des matériaux, le réemploi, etc. ;

*Dans le cadre de ses marchés publics, le Musée d’Archéologie Nationale impose à ses prestataires le réemploi de ses bacs et matériaux d’emballage pour éviter des déchets.*

*Autre exemple : le Palais de Tokyo a modifié en 2024 les critères de notation de ses marchés conditionnement et transport d’œuvres d’art en augmentant le nombre de points attribués aux pratiques RSE, laissant ainsi la possibilité aux prestataires de proposer des innovations écoresponsables, même si plus chères.*

| Coefficients et critères de choix de prestataires, Palais de Tokyo |                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prix                                                               | Valeur technique                                                                                                                                                                                                         |
| 45/100                                                             | 55/100, dont : <ul style="list-style-type: none"> <li>- 20/100 modalités d’organisation, moyens humains et matériels</li> <li>- 8/100 politique de développement durable</li> <li>- 2/100 engagements sociaux</li> </ul> |

→ Ressource : [clausier environnemental](#), Augures Lab Scénogrrrrraphie

Voir aussi le [clausier environnemental réalisé par le groupe de recherche-action “Clauses environnementales, scénographie & marchés publics”](#) de l’Augures Lab Scénogrrrrraphie.

- **l’organigramme** : inscrire la démarche au sein même de l’organigramme de l’institution, comme l’a fait par exemple le Palais des Beaux-Arts de Lille en créant un service de la gestion durable des collections ;
- **les fiches de poste** : ajouter des objectifs de réduction des impacts du conditionnement des œuvres dans les fiches de postes dès recrutement ;
- **les entretiens professionnels** : ajouter des objectifs individuels et soutenir la montée en compétences via des formations spécialisées (ex : [Catalogue des formations INP](#), [Catalogue des formation CNFPT](#), [Catalogue des formations de l’OCIM](#), [Catalogue des formations de l’ICOM](#), [Les actualité du Ministère de la Culture](#)).

→ Ressource : [rapport Culture et création en mutations](#)

À ce sujet, le [rapport Culture et création en mutations](#) de Lucie Marinier (Cnam) constate que le secteur des arts visuels est trop peu observé en terme d'effectifs, de métiers et compétences ; qu'il y a un tâtonnement face aux enjeux de la transition écologique ; que ce sont développées de nouvelles modalités de travail comme la pluridisciplinarité ; et que les formations s'y sont peu adaptées, encore très cloisonnées par métier et traitant de la transition écologique sur le mode de la sensibilisation plutôt que de la création de nouveaux métiers.

## — Évaluation de la démarche & amélioration continue

La réussite d'une démarche repose sur son évaluation continue en vue de l'améliorer. Pour suivre une démarche, il est important de définir des indicateurs.

**Un indicateur est un outil d'évaluation et d'aide à la décision**, élaboré à partir d'un élément mesurable ou appréciable permettant de considérer l'évolution d'un processus par rapport à une référence.

Voici quelques indicateurs pour piloter et évaluer une démarche d'écoconditionnement des œuvres :

### → Indicateurs réemploi

- quantité de déchets annuels, avant et après la démarche ;
- quantité de matériaux de conditionnement achetée par an (kg) ;
- quantité de matériaux de conditionnement issus du pétrole achetée par an (kg) ;
- part des achats faits en réemploi ou par des dispositifs mutualisés ;
- part du matériel de régie prêté ou emprunté ;
- quantité de matériaux neufs ;
- taux de réemploi des matériaux ;
- nombre de campagnes de dons de matériaux.

### → Indicateurs organisationnels

- existence d'un lieu de stockage adapté et superficie ;
- existence d'une personne en charge de la gestion du stockage ;
- nombre de référent·es en interne ;
- nombre de personnes formées ;
- existence d'un comité technique dédié au sujet ;
- participation à des groupes de travail inter-organisation sur le sujet ;
- inscription d'actions relatives à l'écoconditionnement dans le plan d'action du musée.

## 5.2 Conditions de la réussite

**Suite à la tenue d'un atelier collectif ayant regroupé une centaine de participant-es le 23 mai 2024 organisé par l'Augures Lab Scénogrrrrraphie et animé par Laurence Perrillat, un ensemble de grands leviers nécessaires à la réussite de l'écoconditionnement ont été identifiés. En voici la restitution.**

### — Bâtiments, espaces et équipements

#### → Les qualités du bâti

- raisonné, modulable, sécurisé, étanche, isolé, contrôlé du point de vue du climat (température et humidité) et des insectes, climatisé, sain

#### → Disposer d'ateliers dédiés sur site, proches et accessibles

- espaces de stockage sur site, distincts des réserves (pour les caisses, les matériaux, une matériauthèque)
- atelier de construction
- espaces pour le tri et la gestion des déchets

#### → Équipements nécessaires

- outillage pour l'entretien, la manutention, la transformation (ex. machines de découpe bois)
- machine lave-linge et sèche-linge
- poubelles de tri adaptées et signalées

#### → Mutualiser des espaces de réserves avec d'autres lieux

### — Administration et organisation

#### → Sensibiliser et mobiliser l'équipe

- faire un état des lieux des pratiques de conditionnement
- mettre en place de la signalétique pour favoriser les écogestes et le tri
- organiser des temps de travail collectif au sein de l'équipe pour piloter la démarche
- organiser des temps pour réaliser et partager des retours d'expérience

#### → Allouer un budget spécifique

- prévoir des budgets d'investissement

#### → Construire des plannings pour permettre l'écoconditionnement

- intégrer l'écoconception des conditionnements dès le lancement d'un projet
- prévoir les temps de montage / démontage des éléments de caisserie et de conditionnement pour permettre le stockage et le réemploi
- intégrer la gestion des stocks dans le temps de travail
- dédier du temps à la recherche, la veille, la formation, la participation à des colloques et journées professionnelles

### → Donner les moyens à l'équipe

- dédier des personnes à la démarche
- nommer un·e ou plusieurs référent·es RSE (+ fiche de poste, mention dans l'organigramme)
- faire évoluer les missions des agents (révision des fiches de poste, organigramme, objectifs)
- dédier du temps de travail à la démarche pour les personnes concernées

### → Mettre en place une politique d'achat favorable à l'écoconditionnement

- intégrer des clauses et des notations dans les marchés publics
- construire les clauses de manière collaborative avec les prestataires et fournisseurs
- former les personnes en charge des marchés publics à l'analyse des critères de développement durable dans les offres

### → Suivre et évaluer la démarche

- faire régulièrement des analyses carbone des projets
- faire des analyses de cycle de vie sur des projets
- mesurer les progrès
- faire des analyses coûts / efficacité environnementale (par ex. avec la méthode de gestion des risques de l'ICCROM-ICC, attribuant un score relatif pour comparer plusieurs scénarios)

### → Mettre en place des outils de travail

- rédiger et diffuser un outil de positionnement (ex. charte d'engagement ou charte de bonnes pratiques)
- réaliser et mettre à jour un inventaire du matériel de conditionnement
- donner accès à une base de donnée sur les matériaux

## — Compétences

### → Les compétences internes dont les musées ont besoin sur les enjeux d'écoconditionnement

- pour la conception : filière de fin de vie des matériaux, les nouvelles techniques, les alternatives, connaissance de l'impact des matériaux, économie circulaire, réemploi
- pour la réalisation : les métiers identifiés (menuisiers, techniciens de conservation, installateurs), les compétences à renforcer (QSE et RSE)
- compétences complémentaires identifiées : achats responsables (rédaction et évaluation des marchés), rech. de financements
- faire évoluer les formations des conservateur·rices, des restaurateur·rices et de tous les métiers liés aux collections, pour intégrer les nouveaux enjeux

### → Les compétences externes

- diagnostic des pratiques et impacts par un·e consultant·e

## — Réseaux, partenaires, prestataires

- **Adapter les normes** de conservation au niveau national et réviser les normes de la gestion des risques
- **Organiser des échanges** réguliers avec le C2RMF et l'ICOM pour évaluer les néo-matériaux et autres alternatives aux matériaux pétrosourcés et permettre leur utilisation
- **Identifier des filières** de recyclage des matériaux de conditionnement
- **Solliciter les réseaux** et les partenaires pour répondre à des appels à projets et créer l'opportunité de financer des projets
- **Dialoguer avec les fournisseurs**
  - Embarquer les transporteurs
  - Laboratoires, bureaux d'étude
  - Demander aux fournisseurs, en particulier de matériaux de conditionnement, leur politique RSE, des bilans carbone, ACV, une transparence sur les impacts, une traçabilité des matériaux
- **Soutenir et participer à des projets de mutualisation / coopération**
  - entre musées (ex. Musenor : plateforme de partage de matériel, de dons, d'échanges, annuaires de prestataires)
  - créer des liens avec les ressourceries culturelles locales pour le don et l'approvisionnement
  - s'ouvrir aux autres organisations culturelles du territoire (théâtres, opéras, écoles)
- **Participer aux projets des associations** professionnelles, comme la FFCR, l'AFROA, l'APREUVU
- **S'appuyer sur les réseaux locaux** de l'Économie Sociale et Solidaire

## — Stratégie : le projet scientifique et culturel du musée

- **Inscrire une charte** environnementale dans le PSC
- **Repenser la programmation** et ralentir les rythmes de programmation
  - allonger la durée des expositions
  - réduire le nombre d'expositions par an
  - limiter les prêts d'œuvres internationaux
- **S'appuyer sur les collections** pour la curation des expositions
- **Repenser la politique d'acquisition** des musées, intégrer des critères environnementaux dans le cadre des acquisitions
- **Organiser le groupement des prêts**
- **Adapter les conditions** de prêts et de transports
- **Mettre en place une politique de mécénat durable**

## 5.3 Outils

→ Ressource : [Exhibition design for our time](#), Design Museum

Le projet SAGE (Sustainable Arts & Green Ecosystems), porté par le Museum of Vancouver au Canada, a pour but de créer d'ici 2025 une plateforme en ligne pensée sous forme d'outil d'aide à la décision pour le pilotage de projets d'expositions en économie circulaire, suivant cinq grands axes : planification, conception, sélection des matériaux, fabrication et montage-démontage. À suivre ! En attendant cette publication, le récent guide "Exhibition design for our time" (mars 2023, en anglais) donne des pistes pour réduire l'impact environnemental des expositions. Il a été réalisé par The Design Museum & Urge à partir d'un partage d'expérience dans le cadre de l'exposition "Waste Age : what can design do ?". Il est agrémenté d'arbres de décisions intéressants, comme le "object decision tree" ou le "material decision tree". En annexe, le Design Museum partage en open source son tableau de calcul d'impact carbone ([voir en ligne](#)).

L'une des premières étapes pour le pilotage de la transition est de favoriser la mise en place de dynamiques collaboratives et la mobilisation des équipes. Pour cela il est utile d'avoir des outils de sensibilisation : c'est-à-dire permettant de poser les constats, comprendre les enjeux et apprendre à questionner les pratiques et les automatismes. Sur le sujet du conditionnement, "Régine - régie innovante & durable" est une mallette pédagogique pensée comme outil d'interpellation et de sensibilisation pour les professionnel·les de la culture. Créé par Cloé Brun, membre du groupe de recherche-action du Lab, cet outil a été présenté durant la journée professionnelle du 23 mai 2024. Son contenu peut être présenté sous forme de stand mais surtout décliné en format d'ateliers. Il est également adapté comme outil de sensibilisation du public.



Présentation de Régine, par Cloé Brun

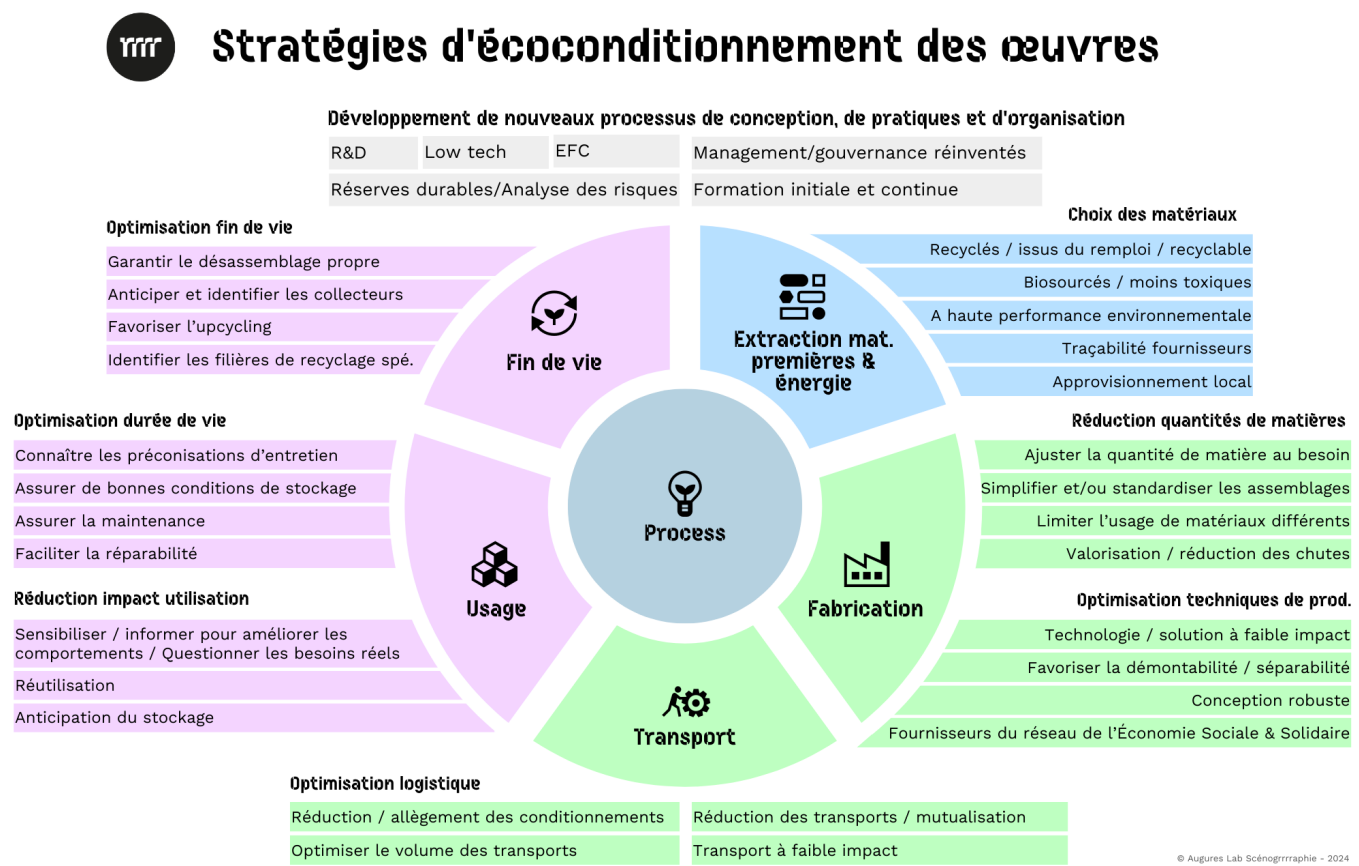


# 6. Recommandations

**Synthèse des stratégies et pistes d'actions proposées dans chacune des parties du guide.**

→ **En téléchargement :** *Stratégies et actions d'écoconditionnement*, Augures Lab Scénogrrrrraphie

**6.1 Stratégie autour du cycle de vie** L'outil méthodologique de la roue de l'écoconception de Brezet & Van Hemel appliqué à l'écoconditionnement des œuvres, pour envisager des stratégies à chaque étape du cycle de vie.



## 6.2 Actions phares graduelles

Il est important de prioriser les actions à mettre en place et d'envisager une stratégie en plusieurs étapes, mixant des actions simples et complexes - à court, moyen et long terme - pour chacun des grands axes du cycle de vie du conditionnement.



## Stratégies d'écoconditionnement des œuvres

|             | Choix des matériaux                                                                                                                                                                                                           | Optimisation du conditionnement                                                                                                                                                                                  | Optimisation de l'usage et de la fin de vie                                                                                                                                       | Pilotage de la transition                                                                                                                                 |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Court terme | <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Connaître ses besoins (s'interroger systématiquement sur les usages)</li> <li>→ Diagnostiquer les pratiques</li> </ul>                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Utiliser une quantité de matière adaptée</li> <li>→ Éviter les adhésifs pour privilégier des solutions mécaniques (parmi elles, préférer les vis aux clous).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Trier &amp; réutiliser les matériaux</li> <li>→ Organiser &amp; faciliter le réemploi des chutes (contenants par matériau...)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Nommer une référent-e gestion durable des collections</li> <li>→ Mettre en place un groupe de travail</li> </ul> |
| Moyen terme | <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Exclure les matériaux synthétiques à usage unique</li> </ul>                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Concevoir des caisses réutilisables</li> <li>→ Utiliser des caisses de location</li> </ul>                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Développer la formation à l'entretien et à la réparabilité des caisses et emballages</li> </ul>                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Adapter les budgets et les calendriers</li> <li>→ Réorienter les achats</li> <li>→ Former les équipes</li> </ul> |
| Long terme  | <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Monter un projet de recherche pluridisciplinaire (via un appel à projets ou un financement externe comme Alternatives Vertes, Fondation des Sciences du Patrimoine, etc.)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Mettre en place des réseaux de mutualisation</li> </ul>                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Collaborer avec les filières d'upcycling et de recyclage</li> </ul>                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Suivre &amp; évaluer la démarche</li> </ul>                                                                      |

© Augures Lab Scénogrrrrraphie - 2024

## 6.3 Ouverture

**Mot de conclusion de l'Atelierrrr Écoconditionnement des œuvres du 23 mai 2024 par Quentin Rioual, metteur en scène, dramaturge, co-directeur de l'Augures Lab Scénogrrrrraphie**

*“Sujet inter-professionnel et inter-institutionnel, l'écoconditionnement nécessite une solidarité entre les établissements sur des enjeux tout autant opérationnels que stratégiques. Même si ces derniers parfois nous dépassent, ils ne doivent pas nous faire perdre la boussole individuelle et donc démocratique de l'appropriation des enjeux écologiques. Il n'y a pas une seule bonne réponse. C'est parfois ce qui peut nous faire baisser les bras, c'est surtout ce qui doit nous engager à rassembler nos forces et faire face aux faiblesses que nous constatons aujourd'hui, à savoir trop de matériaux pétrosourcés, trop d'usage unique et des freins psychologiques à divers niveaux.*

*Le travail du groupe de recherche-action de l'Augures Lab Scénogrrrrraphie aborde des pistes diverses : le choix des matériaux (qui revient à penser ce qui touche à la nature propre de l'œuvre), le transport des œuvres, les outils d'aide à la décision, le registre collaboratif des*

*projets (qui continuera de s'enrichir et d'inspirer au-delà de la publication du guide), ainsi que l'importance d'un rapport inter-métier — notamment l'implication des décideur·euses, mais aussi des artistes, dont les productions sont au cœur de notre sujet. Ce travail vise également les enjeux de maintenance et d'entretien, qui ont pu être identifiés dès la fin des années 1960 par l'artiste américaine Mierle Laderman Ukeles, ou plus récemment avec Le Soin des choses de Jérôme Denis et David Pontille, nous rappelant qu'il n'y a pas moins de valeur à entretenir et réparer qu'à créer de nouveau. Enfin, ce travail insiste sur l'importance de nos questionnements et recommandations auprès des prestataires et des partenaires. Cela suppose de travailler en réseau et d'agir collectivement pour piloter la transition avec des alliés·es. Profitons du maillage professionnel très dense dont est pourvu notre secteur pour activer et stimuler ces réseaux ! D'ailleurs, des outils professionnels émergent et sont de plus en plus nombreux, il s'agit maintenant de s'en emparer.*

*Il nous faut nous ré-approprier nos métiers et nos pratiques pour s'adapter et se préparer : à des pénuries, à des absences d'objets, de matériaux. Pour se préparer, il faut expérimenter dès à présent dans ce que l'on pourrait appeler des temps morts, qui sont en réalité des temps pleins de vie. Des temps tellement morts qu'on ne nous permet pas de les prendre et qui sont pourtant les endroits où la qualité du travail et le refus du travail à la chaîne peuvent faire germer les conditions de la transformation de nos métiers, avec l'acquisition de nouvelles compétences. Cela nous permettrait aussi de nous mettre en relation avec d'autres secteurs, non culturels, avec qui nous pourrions travailler à développer une écologie culturelle territoriale.*

*Pendant l'Atelierrrr du 23 mai 2024, nous avons partagé notre attachement aux œuvres et à ce qu'elles racontent de nos humanités et de notre espèce. À une époque, nous donnions aux œuvres la seule compétence de la durabilité ; depuis une soixantaine d'années on se rend compte que ce qui dure ce sont aussi des non-œuvres, ou des formes de ruines que nous créons, qui s'auto-génèrent voire régénèrent. Or, celles-ci ne nous permettent pas voire nous empêchent de voir la "profondeur du monde inanimé", qualité de l'œuvre, selon Claude Lévi-Strauss, pour entrer en contact avec les ancêtres, les esprits, les dieux et les déesses.*

*Celui-ci, dont on connaît la sensibilité à ce qu'on peut appeler aujourd'hui l'écologie mais aussi à la pensée bouddhiste, nous invitait dans Anthropologie structurale II (1973) à "atteindre un seuil, sans doute le plus profitable aux sociétés humaines, où s'instaure un juste équilibre entre leur unité et leur diversité ; et qui maintient la balance égale entre la communication, favorable aux illuminations réciproques, et l'absence de communication, elle aussi salubre, puisque les fleurs fragiles de la différence ont besoin de pénombre pour subsister." Alors à nous de retrouver ce seuil, de maintenir cet équilibre, de favoriser les illuminations réciproques - même si elles sont ici moins poétiques que techniques. À nous de définir les fleurs fragiles de la différence et donc ce que nous voulons préserver. À nous de continuer à nous constituer démocratiquement, avec les artistes et avec les directions d'établissements. Avançons ensemble, avec celles et ceux qui en ont envie."*

# Bibliographie & sitographie

---

## — Autres bibliographies

→ Bibliographie Le conditionnement des œuvres avec des matériaux biosourcés, Médiathèque numérique de l'INP, 2024.

→ Bibliographie Matériaux de conservation et conditionnement des œuvres, Médiathèque numérique de l'INP, 2023.

## — Conférences

→ Replay “Les musées face au défi environnemental” Session 1 et Session 2, Institut National du Patrimoine, juin 2024.

→ Replay Atelierrrr “Écoconditionnement des œuvres” (Youtube), musée du quai Branly - Jacques Chirac, mai 2024.

→ Résumé du Congrès “Towards Art in Transit 2.0”, American Institute of Conservation, mai 2024.

→ Replay Workshop “Collections, repenser nos récits et nos pratiques”, Palais des Beaux-Arts de Lille, janvier 2024.

→ Replay “Vers de nouvelles normes de conservation ? Réévaluer face à la crise climatique et énergétique” Soirée-débat déontologie (Youtube), ICOM France, décembre 2022.

→ Compte-rendus des journées d'étude de l'AFROA, 2010 à 2024.

## — Guides

→ Caisse ou tamponnage ?, LP Art

→ Mémento sur le cadre juridique et pratique du don par les personnes publiques, Finances publiques

→ Sustainable Cultural Production : Museum

→ Theatre Green Book

→ The Environmental Impact Guide, Design Museum

## — Mémoires universitaires

→ Julie Arnouil, *MatCal: Evaluation multimodale des matériaux de calages biosourcés pour le conditionnement d'objet du patrimoine*. Mémoire de stage, M2, Université Bordeaux Montaigne, 2024.

→ Salomé Ydjedd, *Concevoir des expositions durablement*, Mémoire d'étude, M1 de l'Université de Montpellier 3, 2024.

→ Lou Hénot, *Les caisses réutilisables de transport d'œuvres dans les musées français*, Mémoire d'étude, M1 de muséologie, École du Louvre, sous la direction de Florence Bertin, 2022-2023.

→ Jeanne A. Chapelle, *La gestion durable des collections archéologiques: le cas du Centre de conservation et d'étude du Maine-et-Loire*, mémoire M2, 2022.

→ Alix Bargaud, *Tendre vers une politique de gestion durable des collections : propositions d'outils de consultation et d'évaluation*, mémoire M2, École du Louvre, 2022.

- Emmanuelle Guitton, *Régie des œuvres et étude de conditionnements de transport durables des œuvres du Musée national Pablo-Picasso*, Mémoire d'étude, Université de Picardie Jules-Verne (Amiens), sous la direction de Simon Texier, 2022.
- Déborah Paez, *Vers des conditionnements de transport plus durables au Musée national Picasso Paris*, Mémoire de stage, M2, École du Louvre sous la direction de Florence Bertin et Hélène Vassal, 2022.
- Anaïs D. Perrichon, *Vers une évaluation écoresponsable des matériaux de conservation*, Mémoire de stage, M2, École du Louvre sous la direction de Florence Bertin et Hélène Vassal, 2021.
- Louis Vincent, *Le liège et le musée : étude de compatibilité et applications d'un matériau biosourcé en contexte muséal*, Mémoire de stage, M2, École du Louvre sous la direction de Florence Bertin et Hélène Vassal, 2021.
- Elise Vassiliadis-Poirey, *Une exposition temporaire et durable est-elle possible ? Une revue raisonnée des pratiques de l'éco-conception*, Mémoire M2 de recherche appliquée à la muséologie, sous la direction de Cécilia Hurley-Griener, Elsa Boromée et Mai Ngyuen, 2021.
- Quentin Ougier, *La conservation préventive dans le cadre du développement durable : un état des lieux des pratiques et initiatives dans les musées français*. Mémoire d'étude, Muséologie, École du Louvre, sous la direction de Florence Bertin, 2020.
- Margot Pasnik, *Renouveler le conditionnement des collections d'histoire naturelle : perspectives pratiques, économiques et durables. Précis technique à l'usage des institutions muséales, collectionneurs et curieux*. Mémoire de stage, M2 Régie, École du Louvre, sous la direction de Florence Bertin et Hélène Vassal, 2020.
- Aurélia Caillot, *Matériaux de conservation et développement durable : les enjeux écologiques de la conservation préventive*. Mémoire de stage, M2, École du Louvre sous la direction de Florence Bertin et Hélène Vassal, 2019.
- Marie Fekkar, *Transport des œuvres et développement durable. Concilier l'inconciliable*, mémoire M1, École du Louvre, 2013.

## — Normes & recommandations

- Recommandations du C2RMF : Vademecum de la conservation préventive, 2013.
- Recommandations de l'ICC : Jean Tétreault, "Produits utilisés en conservation préventive", Bulletin technique
- Norme ISO 9706 : Information et documentation, papier pour documents, prescriptions pour la permanence, 1994.
- Norme ISO 18916 : Photo Activity Test pour l'archivage des photos, 2007.
- Norme NF EN 15946 : Conservation des biens culturels : principes d'emballage pour le transport, 2011.
- Norme NF Z40-014 : Prescriptions et critères de sélection pour la conservation des documents papiers et parchemins, 2011.
- Norme NF Z40-012 : Matériaux plastiques utilisés pour la conservation des documents papiers et parchemins.

## — Outils

- “Adapting Sustainable Practices to Art Transit”, Museum Conservation Institute.
- Construction Material Pyramid, Cinark.
- Dons des biens mobiliers du Domaine.
- Roue de l'écoconception : Ademe / Pôle éco-conception.
- Fiches techniques sur les matériaux de conditionnement, C2RMF.
- Notes de l'Institut Canadien de Conservation.
- PadCad (logiciel de conception d'emballages), ICC.
- Re-Org, ICCROM.
- SAGE Project : Sustainable Arts & Green ecosystems, Museum of Vancouver.

## — Ouvrages

- Lucie Marinier, Aude Porcedda, Hélène Vassal, *Ecologie pour un musée sobre et citoyen (titre provisoire)*, La Documentation Française, 2025.
- Tiziana N. Beltrame, Yaël Kreplak (dir.), *Les réserves des musées – Écologies des collections*, Les Presses du Réel, 2024.
- Sophie Daynes-Diallo, Sophie Soupou, Hélène Vassal, *Manuel de régie des œuvres*, La Documentation française, 2022.
- Jérôme Denis, David Pontille, *Le soin des choses : Politiques de la maintenance*, La Découverte, 2022.
- Serge Chaumier, Aude Porcedda (dir.), *Musées et développement durable*, La Documentation française, 2011.
- Rachel Madan, *Sustainable museums : strategies for the 21st century, Edimbourg, Museums Etc*, 2011.
- Sarah Brophy, E. Wylie, *The green museum, a primer on environmental practice*, Lanham: Altamira Press, 2008.
- Jean Tétreault, *Polluants dans les musées et les archives : évaluation des risques, stratégies de contrôle et gestion de la préservation*, Canadian Conservation Institute, 2003.
- Jean Tétreault, Scott Williams, *Guidelines for selecting materials for exhibit, storage and transportation*, Canadian Conservation Institute, 1993.

## — Publications scientifiques

- Caroline Biro, “Researching and Developing Bio-based Materials for the Transport, Conservation and Exhibition of Museum Collections: A Case Study From France”, *Museum International on the theme of Museums, sustainability and sustainable development* (Vol. 74, N° 297 – 298), pp. 49-59, 2024.
- R. Ellison, R. Hellen, A. Tate-Harte, A. Gent, K. Kraczon, V. Ward, C. Richardson, “UK Museums and Heritage Sustainable Packing Group: Exploring Sustainable Strategies for Soft Wrapping Paintings”, *Studies in Conservation*, 1–10, 2024.
- Nathalie Palmade-Le Dantec, “Changer matériaux et pratiques pour le conditionnement des œuvres”, revue *Patrimoines* n°18, pp. 60-61, 2023.

- Estelle de Bruyn, “La réserve durable, un modèle de réflexion pour la gestion des petites institutions culturelles”, CRBC n°36, 2020.
- Ariane Segelstein, “Les matériaux de la conservation préventive”, *La Lettre de l’OCIM*, pp. 22-27, 192 | 2020.
- Y. Shashoua, K.J. Atanasova, C. Curran, “Sustainable future alternatives to petroleum-based polymeric conservation materials”, in *ICOM-CC 18th Triennial Conference Preprints*, Copenhagen, ed. Bridgland, art. 1610. Paris: International Council of Museums, 2017.
- Frédérique Vincent, “Conservation préventive et développement durable”, *La Lettre de l’OCIM*, 140 | 2012.
- Camille Bossuat, Thi-Phuong Nguyen (BnF), “Comportement de boîtes de conservation aux variations de température et hygrométrie ambiantes”, dans : *actualités de la conservation*, n°30, 6 p, 2011.
- Carole Goffard, “Éviter l’erreur : le choix de matériaux stables pour le stockage et l’exposition des collections muséales”, CeROArt, online since April 2009.
- L.R. Green, D. Thickett, “Testing Materials for Use in the Storage and Display of Antiquities: A Revised Methodology”, in *Studies in Conservation* 40 (3), pp. 145-152, 1995.

## — Prestataires de caisses réutilisables

- Arca
- Christoffel / Imming Logistics Fine Art
- Constantine
- Curatorial
- RokBox
- Tokoney
- Turtle

## — Programmes de recherche scientifique

- Apache project
- C2RME
- GoGreen Conservation
- GreenArt project
- Odalisque
- Sustainability Tools in Culturel Heritage

## — Rapports

- “Questionnements écologiques et conservation matérielle”, enquête AFROA / APREVU / FFCR, 2024.
- “Culture et création en mutations”, 2023.
- Bilan carbone du Musée du Quai Branly - Jacques Chirac, 2023.
- “Life cycle assessment of museum loans and exhibitions”, “Crates for 3D objects and flatwork”, “Nitrile, latex and cotton gloves”, STiCH, 2022.

→ Rapport environnemental de l'exposition *L'expérience Goya*, Palais des Beaux-Arts de Lille, 2022.

→ "Décarbonons la culture", rapport du Shift Project, 2021.

→ "The Art of Zero", rapport de Julie's Bicycle, 2021.

## — Référentiels de matériaux

→ "Alternative Packing Materials Correct Usage", Kim Kraczon, Gallery Climate Coalition, 2021.

→ "Plastic Alternative Packing Materials Research", Kim Kraczon, Gallery Climate Coalition, 2021.

→ La base de données des matériaux utilisés pour la conservation, le transport et la présentation des œuvres d'art, et les résultats des tests de matériaux, American Institute for Conservation (AIC) et Materials Selection and Specification Working Group (MWG).

→ La base de données de produits et d'équipements pour la conservation et la protection des œuvres d'art et documents d'archives, Preserv'Art, Centre de conservation du Québec.

→ Le guide répertoriant les matériaux utilisés pour le conditionnement et l'emballage des objets patrimoniaux, Ki Culture, 2021.

→ La base de données qui permet de comparer l'empreinte environnementale de différents matériaux utilisés pour la conservation-restauration, STiCH.

→ Le répertoire des analyses de cycle de vie de différents tissus, blog Impactful Ninja.

## — Réseaux

→ AFROA, association française des régisseur·es d'œuvres d'art

→ AIC Wiki

→ APREVU, association des préventeurs universitaires et techniciens de conservation

→ Bizot Group : Green Protocol, 2015 (mis à jour en 2023)

→ DCA, association française de développement des centres d'art contemporain

→ FFCR, fédération française des conservateurs-restaurateurs

→ ICOM France

→ Musenor, association des professionnels des musées des Hauts-de-France

→ Musées Occitanie

→ Plateforme Sharepoint pour les professionnel·les de régie ([Vincent.SAPORITO@quaibranly.fr](mailto:Vincent.SAPORITO@quaibranly.fr))

→ Sustainability Network par Icon - The Institute of Conservation

→ Sustainability Committee - American Institute for conservation

→ UK Museums and Heritage Sustainable Packing Group