



# OPÉRATION PILOTE CADRAN SOLAIRE

Démarche expérimentale  
de déconstruction sélective





# OPÉRATION PILOTE CADRAN SOLAIRE

Démarche expérimentale  
de déconstruction sélective

---

Auteurs : Patricia Gentil,  
Cécile Magnin-Feysot, Julie Rochet

Ont aussi participé : Jean-Albert Pasquier  
et Jon Lapanne

# SOMMAIRE

<b>1. Contexte et enjeux du chantier de proto-aménagement</b>	<b>7</b>
1.1 Intervenants principaux	8
1.2 Définitions/vocabulaire	9
1.3 Réglementation	10
1.4 Diagnostics	10
1.4.1 Diagnostic déchets	10
1.4.2 Diagnostics ressources	11
1.5 Objectif du chantier	12
1.5.1 Au-delà des 70 %	12
1.5.2 Chantier démonstrateur par comparaison démolition/déconstruction	12
1.6 Élaboration du marché de déconstruction	12
1.7 Marché de proto-aménagement	13
<b>2 Définition et objectif de l'étude</b>	<b>15</b>
2.1 Indicateur délai	15
2.2 Coût du chantier	16
2.2.1 Indicateur coût de main d'œuvre au m <sup>2</sup>	16
2.2.2 Indicateur coût de la déconstruction sélective pour l'entreprise de déconstruction sélective	17
2.2.3 Indicateur déchets	17
2.2.4 Coût pour les maîtres d'ouvrage	18
2.2.5 Coût/économie du réemploi sur site à l'échelle du projet	18
2.3 Exemple type / cas concret : Comparaison déconstruction / démolition toit	19
2.3.1 Principe technique	19
2.3.2 Quantités mises en jeu	19
2.3.3 Comparaison financière	19
2.4 Étude des impacts environnementaux démolition	20
2.4.1 Empreinte Carbone	20
2.4.2 Zone de circularité des éléments démolis du chantier du Cadran Solaire	20

2.5	Étude des impacts environnementaux /déconstruction	21
2.5.1	Calcul de l'impact environnemental économisé des matériaux réemployés	21
2.5.2	Zone de circularité de la Batitek	23
2.6	Comparaisons démolition /déconstruction	23
2.6.1	Comparaison tonnage déchet du curage classique/sélectif sur les 4 Bâtiments	23
2.6.2	Ratio tonnage gros œuvre/second œuvre	25
2.6.3	Ratio en pourcentage du tonnage second œuvre et gros œuvre comparé au ratio impact écologique du second œuvre et du gros œuvre	25
2.7	Impact social	26
<b>3</b>	<b>Synthèse de l'opération</b>	<b>31</b>
3.1	Comparaison quantités diagnostics vs réalité	31
3.2	Coût	32
3.3	Temps	32
3.4	Impact carbone	32
3.5	Impact social	32
<b>4</b>	<b>Retour d'expérience</b>	<b>35</b>
4.1	Rex montage marché	35
4.2	Impact sur gestion de chantier > Kern	35
4.3	Co-traitance et co-activité	36
4.4	Matériaux et potentiel de réemploi > Ecomat38	36
4.5	Bilan communication	38
<b>5</b>	<b>Conclusion</b>	<b>41</b>
<b>6</b>	<b>Annexes</b>	<b>43</b>
	Annexe 1 : Organisation du magasin de chantier > Ecomat38	43
	Annexe 2 : Extraits des articles de presse	46



**CADRAN  
SOLAIRE**

**GRENOBLE**



POUR EN SAVOIR +  
PROJET CADRAN SOLAIRE  
[WWW.GRENOBLEALPESMETROPOLE.FR/  
893-LE-CADRAN-SOLAIRE-A-LA-TRONCHE.HTM](http://WWW.GRENOBLEALPESMETROPOLE.FR/893-LE-CADRAN-SOLAIRE-A-LA-TRONCHE.HTM)

## PARTIE 1.

# Contexte et enjeux du chantier de proto-aménagement

L'opération dite du Cadran Solaire est un projet d'ampleur métropolitaine, identifié depuis 2015, sur la commune de La Tronche, commune limitrophe de Grenoble.

Sur un tènement d'environ 3 ha ayant accueilli un hôpital militaire, transformé en Centre de Recherche de Sécurité et de Santé des Armées (CRSSA), Grenoble-Alpes Métropole a imaginé un projet partenarial pour transformer cette enclave vers un nouveau quartier de mixité fonctionnelle et générationnelle. L'aménagement final créera 214 logements, un centre de recherche ainsi qu'une nouvelle offre d'hébergement et de restauration pour les étudiants, à proximité des facultés de médecine et de pharmacie.

Grenoble-Alpes Métropole a confié le portage foncier et les travaux de proto-aménagement à l'Epfl du Dauphiné (epfld), qui a été propriétaire de 80 % du tènement du 28/06/2018 au 14/10/2021. L'Université Grenoble-Alpes (UGA) et le CROUS étaient les copropriétaires du site. Un groupement de maître d'ouvrage a été constitué pour ce projet, dont l'epfld était le mandataire.

La Métropole souhaite faire de ce projet un modèle de réussite environnemental et social, basé sur la concertation citoyenne et l'économie circulaire.

L'économie circulaire est le fil conducteur de ce projet. Ce fut l'un des critères de sélection de l'architecte du projet, qui a inscrit dans le

projet de construction, le réemploi de pierres issues des anciens bâtiments. Plusieurs projets d'économie circulaire ont été menés, certains avec succès comme l'appel à manifestation d'intérêt<sup>1</sup> de l'ADEME, d'autres non, comme les études sur des tuiles pour en définir une norme en vue du réemploi, d'autres étant encore à réaliser, comme les projets d'étudiants architectes ayant proposés des aménagements paysagers pour le site à partir des ressources du site.

Le chantier de proto-aménagement a eu lieu de février à novembre 2021. Le groupement de maîtrise d'ouvrage a missionné un seul et même maître d'œuvre (Kern). La consultation publique des entreprises a été commune. C'est le groupement Eiffage/Chastagner (aujourd'hui Demcy) avec Ecomat38 qui a été missionné pour les travaux de déconstruction. Une mission d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage sur la thématique de l'économie circulaire a été confiée à l'agence Na Architecture pour l'expérimentation conduite par l'epfld, dont la présentation et les résultats sont l'objet de la présente étude.

1. Guide ADEME Économie circulaire et urbanisme, juillet 2020 (pp.45-56)



## 1.1 INTERVENANTS PRINCIPAUX

*Maître d'ouvrage* **EPFLD**  
Mandataire du groupement de maîtrise d'ouvrage

*Représenté par* Patricia GENTIL

*Coordonnées* patricia.gentil@epfl-dauphine.fr

*Adresse* 44 Av Marcelin Berthelot  
38100 GRENOBLE

*Maître d'ouvrage* **CROUS**  
Maîtrise d'ouvrage

*Représenté par* Lamia SENOUCI

*Coordonnées* lamia.senouci@crous-grenoble.fr

*Adresse*

*Maître d'ouvrage* **KERN**  
Maître d'œuvre

*Représenté par* Laetitia BOULLLOUD

*Coordonnées* laetitia.boulloud@kern-ingenierie.fr

*Adresse* 3 Rue Manouchian  
38130 ECHIROLLES

*Maître d'ouvrage* **DEMCY (EIFFAGE / CHASTAGNER)**  
Entreprise démolition  
Titulaire lot déconstruction

*Représenté par* Julie ROCHET

*Coordonnées* julie.rochet@eiffage.com

*Adresse* Rue Jean Monnet, ZI La Silardière,  
42500 LE CHAMBON  
FEUGEROLLES

**UGA**  
Maîtrise d'ouvrage

Anne BLANCHON

anne.blanchon@univ-grenoble-alpes.fr

**NA Architecture**  
Assistant maîtrise d'ouvrage  
Economie circulaire

Jean Albert PASQUIER

ja.pasquier@na-architecture.fr

16 Traverse des Îles,  
38000 GRENOBLE

**MBM Coordination**  
Coordinateur SPS

Catherine TARRASO

c.tarraso@mbmcoordination.fr

193 cours de la Libération,  
38100 GRENOBLE

**ECOMAT38**  
Association réemploi  
Co-traitant lot déconstruction

Bruno JALABERT

jalabert@aplomb38.org

Impasse de l'Eglise  
38160 ST APPOLINARD

## 1.2 DÉFINITIONS/ VOCABULAIRE

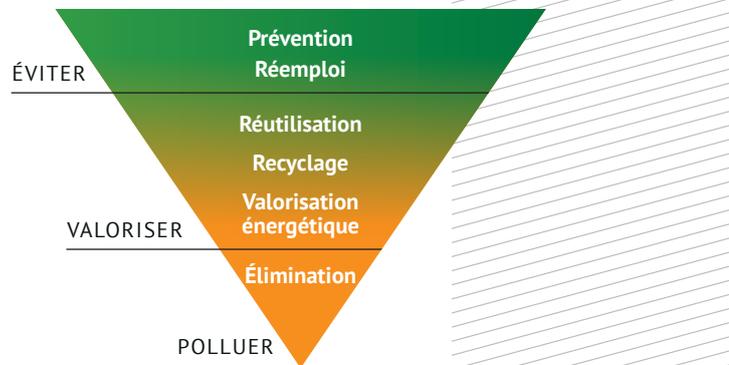
Le vocabulaire d'usage peut porter à confusion en comparaison avec le vocabulaire technique et réglementaire. De plus, les termes et la législation sont en évolution. Aussi, sont définis ici les termes employés par les techniciens de la ressource et du déchet, et en regard, ceux qui seront utilisés dans cette étude.

Les deux grandes catégories sont les RESSOURCES et les DECHETS. Ce dernier étant en évolution réglementaire pour permettre la mise en place du réemploi.

Le code de l'environnement définit les termes suivants dans l'Article L541-1-1 : créé par Ordonnance n°2010-1579 du 17 décembre 2010 - art. 2 :

- **Déchet** : toute substance ou tout objet, ou plus généralement tout bien meuble dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire.

Figure 1.  
Échelle de Lansink

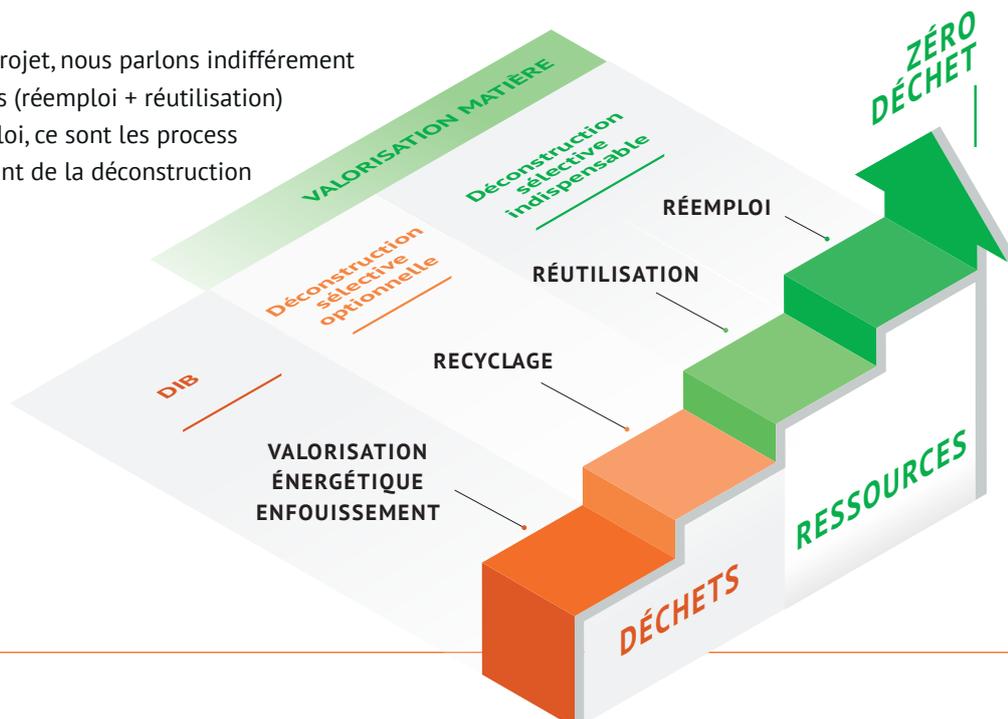


- **Réemploi** : toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui ne sont pas des déchets sont utilisés de nouveau pour un usage identique à celui pour lequel ils avaient été conçus ; (...)
- **Réutilisation** : toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui sont devenus des déchets sont utilisés de nouveau.



### ZOOM

Dans notre projet, nous parlons indifféremment de ressources (réemploi + réutilisation) ou de réemploi, ce sont les process qui nécessitent de la déconstruction sélective.



En %	Tous	EPFLD	UGA
Déchets Inertes (DI) Concassés	28240 T (79%)	21471 T (88%)	6 769 T (59%)
Déchets Non Dangereux (DND) DIB, bois, briques, métaux	7 664 T (21%)	3 002 T (12%)	4 663 T (41%)
<b>Somme</b>	<b>35 904 T</b>	<b>24 472 T</b>	<b>11 432 T</b>

**Tableau 1.**  
Conclusion du  
diagnostic déchets

Tous les modes de valorisation ne se valent pas. L'échelle de Lansink hiérarchise les différentes solutions de traitements de déchets du plus écologique au moins respectueux de l'environnement. Le meilleur déchet étant celui qui n'existe pas.

Le seul déchet, qui, à ce jour, n'a pas d'autre traitement que l'élimination est le déchet dangereux (amiante ou mâchefer). Aussi, le raisonnement de cette étude est toujours hors déchet dangereux.

### 1.3 RÉGLEMENTATION

L'article L541-1 alinéa 6 du code de l'environnement impose aux maîtrises d'ouvrage : « Valoriser sous forme de matière 70 % des déchets du secteur du bâtiment et des travaux publics en 2020 »

À la lumière du point sur le vocabulaire, cet article signifie que sur la quantité totale de déchets, donc les éléments qui sont recyclés ou valorisés matière, il faut que 70% en masse soit recyclé.

Ainsi, les éléments réemployés ou réutilisés n'étant pas des déchets, ils ne sont pas comptabilisés dans cet objectif de 70%.

Le maître d'ouvrage n'a pas d'obligation ni d'indicateur pour la quantité d'éléments déclassés de déchets en ressources. C'est l'alinéa 7 du même article qui donne des objectifs nationaux : « Réduire de 30 % les quantités de déchets non dangereux, non inertes, admis en installation de stockage en 2020 par rapport à 2010, et de 50 % en 2025.

Dans ce cadre, la mise en décharge des déchets non dangereux valorisables est progressivement interdite ».

Pour atteindre cet objectif collectif, une interdiction est progressivement mise en place.

## 1.4 DIAGNOSTICS

Plusieurs diagnostics ont été réalisés sur le site du Cadran Solaire : le diagnostic déchets, obligatoire pour la démolition de plus de 10 000 m<sup>2</sup> et des diagnostics « ressources » itératifs, en lien avec l'avancement du projet. Ces données ont été des aides à la décision pour le montage de la demande, formulée dans le CCTP de la consultation publique de proto-aménagement.

### 1.4.1 DIAGNOSTIC DÉCHETS

Le bilan par maître d'ouvrage du diagnostic déchets, pour l'ensemble du site est synthétisé ci-dessus.

La quantité totale d'éléments, considérés comme des déchets, hors déchets dangereux selon le diagnostic déchets du Cadran Solaire est de l'ordre de 35 000 T.

La partie valorisation matière de la loi (article L541-1 alinéa 1.6) porte sur la somme des déchets, hors déchets dangereux.

Sur l'ensemble du site, 79% des déchets sont des déchets inertes : c'est la part qui peut donc être valorisée matière. C'est la part que la réglementation demande d'atteindre pour 70%. Par maîtrise d'ouvrage, la disparité est plus importante. Alors que l'ensemble des

bâtiments de l'epfld représentent 88% de DI, la part de l'UGA n'est que de 59%.

Pour atteindre ou dépasser les 70 % de la réglementation, il faut agir sur la part de DND en réalisant et optimisant le tri, comme en déchèterie. C'est le SOGED (Schéma d'Organisation de la Gestion des Déchets) qui décrit ce qui est mis en place. De plus en plus de chantier organisent une « mini déchèterie » de chantier, avec la présence d'un « homme vert » pour un tri efficace.

Il est important de noter ici que la part des éléments ressources (réemploi ou réutilisation) n'étant pas des déchets, ils ne contribuent pas à atteindre le 70% de valorisation matière. Cette action vertueuse n'a pas d'indicateur à respecter pour un maître d'ouvrage.

La comparaison avec ce qui composait réellement le site figure en 3.1.

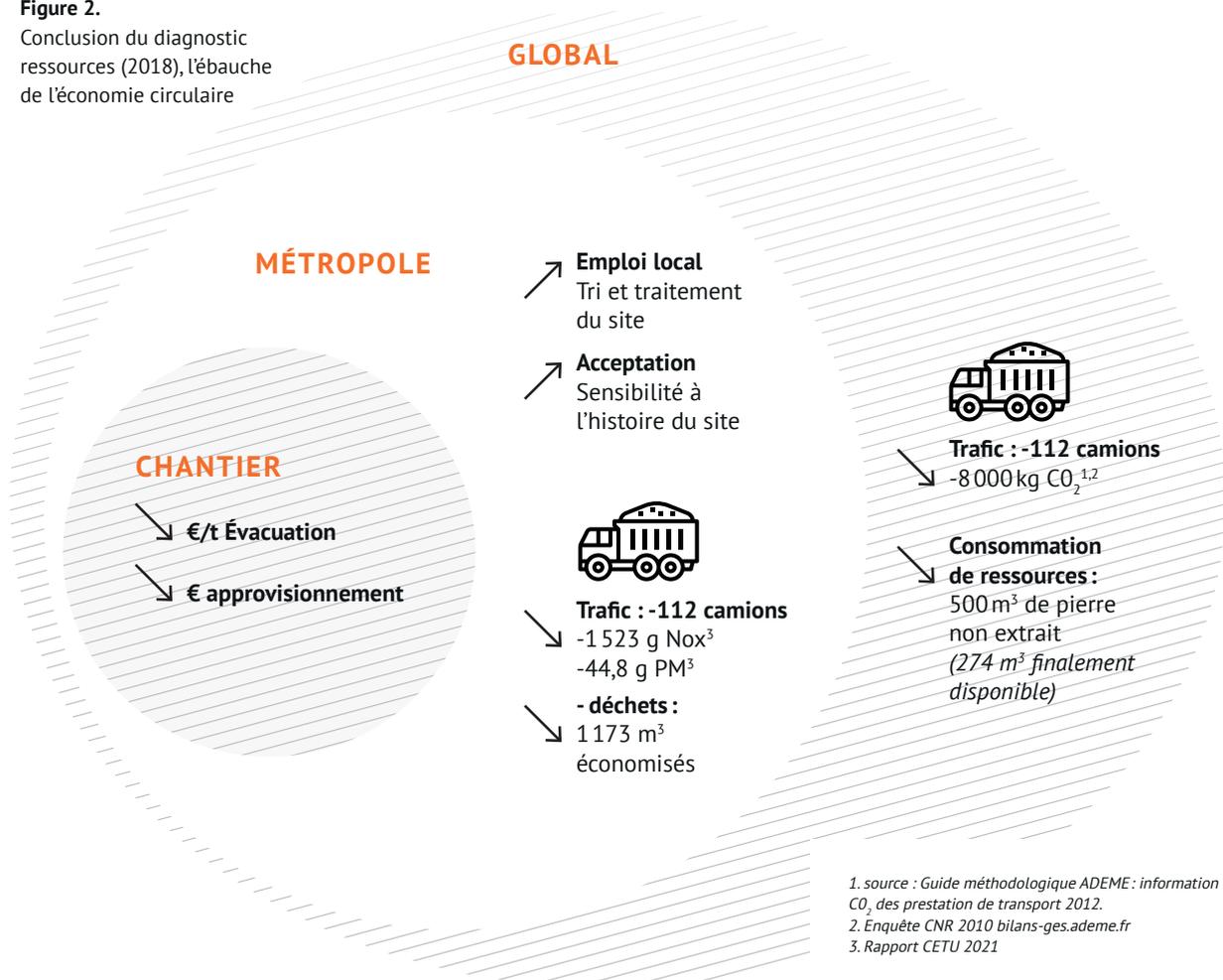
#### 1.4.2 DIAGNOSTICS RESSOURCES

Les diagnostics « ressources » suivants ont été conduits sur le site du Cadran Solaire, pour fournir des outils d'aide à la décision pour les maîtres d'ouvrage du projet :

- La maîtrise d'œuvre urbaine a conduit un premier diagnostic, mettant en avant le fort potentiel du site en pierre en 2018. En intégrant ces ressources au projet, une première démonstration d'impact vertueux était mise en avant. Ce diagnostic conclue que d'autres ressources pourraient être étudiées pour du réemploi : les briques, les tuiles, les charpentes. En parallèle, la

**Figure 2.**

Conclusion du diagnostic ressources (2018), l'ébauche de l'économie circulaire



Métropole a missionné le CSTB, dans le cadre d'un partenariat, pour définir une « norme » ou « bonne pratique » permettant de qualifier l'état des tuiles, en vue du réemploi. Ce projet n'a pas abouti, notamment parce qu'il n'y avait pas d'exutoire sur le site, la maîtrise d'œuvre urbaine n'ayant pas identifié ces ressources pour l'aménagement des futurs bâtiments.

- Une mission de diagnostic de ces éléments a été confiée à Na Architecture. Le rapport présenté en janvier 2020 a mis en évidence des éléments patrimoniaux et des éléments de second œuvre sériels et de bonne qualité, présentant un intérêt pour du réemploi.

Cependant, dans le planning du projet, les fiches de lot, déjà contraignantes pour les maîtrises d'ouvrage d'aménagement en matière d'objectif environnemental, ayant été publiées, il n'a pas été validé d'imposer de lot réemploi.

Néanmoins, pour chiffrer ces éléments, un diagnostic des éléments du second œuvre a été commandé à Batirim en juin 2020, sur quatre des bâtiments à démolir (bâtiment 3-4-18 et 25). L'objectif étant d'expérimenter la déconstruction sélective.

Un dossier a été déposé pour un Projet d'Investissement d'Avenir à l'ADEME, avec pour objectif de réaliser cette démonstration, dossier finalement non retenu.

## 1.5 OBJECTIF DU CHANTIER

### 1.5.1 AU-DELÀ DES 70 %

Compte tenu des éléments disponibles dans le diagnostic déchets, il est établi que l'epfld est capable de valoriser matière 88% des éléments du chantier de proto-aménagement. Aussi, il a été demandé à la consultation, qu'un effort soit réalisé sur le tri de la démolition, par un SOGED exemplaire et une déconstruction sélective sur quatre bâtiments, pour atteindre 85 % de valorisation matière.

### 1.5.2 CHANTIER DÉMONSTRATEUR PAR COMPARAISON DÉMOLITION/ DÉCONSTRUCTION

Devant le constat du manque de données pour mesurer l'impact financier, temporel, environnemental et social en matière de déconstruction, la Métropole et l'epfld ont validé, sur la base des diagnostics avant travaux prometteurs réalisés, de réaliser un chantier permettant la comparaison démolition/déconstruction.

Les quatre bâtiments (3-4-18 et 25), propriété de l'epfld ont été sélectionnés pour l'expérimentation comparée de la déconstruction sélective.

## 1.6 ÉLABORATION DU MARCHÉ DE DÉCONSTRUCTION

Lors de la rédaction du marché, face à la volonté d'inscrire de l'économie circulaire en lien avec de la déconstruction sélective dans le chantier, les interrogations sur les impacts temporels et financiers ont été à prendre en compte.

De plus, au moment de la rédaction du CCTP, les résultats du projet déposé à l'ADEME étaient en suspens.

Aussi, le marché a été écrit avec :

- Une partie en prix global et forfaitaire pour :



### CONCLUSION

**La réalisation et les présentations successives de ces diagnostics ont permis de démontrer aux acteurs du projet l'intérêt de mettre en place une déconstruction sélective.**

**Il a également été mis en évidence que les unités utilisées dans les diagnostics ne sont pas homogènes, en fonction des entités qui le réalisent. C'est un point majeur d'amélioration pour le futur de la déconstruction sélective.**

- une démolition classique sur l'ensemble du site, sauf pour les quatre bâtiments « expérimentaux »
- une déconstruction sélective pour quatre bâtiments, avec un affichage des prix des éléments qui seraient pris en charge par le projet PIA Ademe, en cas de sélection.
- Une partie à bon de commande, pour les éléments visés par la déconstruction sélective. Les quantités du DQE étaient basées sur le diagnostic Batirim, joint en cours de consultation.

Les freins du réemploi ou de la ré utilisation étant l'espace de stockage et la définition d'exutoire, il est convenu de demander un système de « pré-vente » au candidat, pour que ne soient activées que les déconstructions sélectives du BPU qui auront une finalité.

## 1.7 MARCHÉ DE PROTO-AMÉNAGEMENT

Le groupement sélectionné a proposé, pour valider la pré-vente, de suivre deux axes :

1. Un catalogue en ligne, accompagné d'une visite des bâtiments destinés à la déconstruction, par des professionnels. Des ressources ont ainsi été identifiées et réservées ;
2. L'association Aplomb/ecomat38 a proposé d'acheter les autres ressources et de les vendre dans un magasin de chantier éphémère. Ce dernier a été mis en place dans le bâtiment n°23 (à l'angle Sud / Est du site) et nommé la Batitek. Ce bâtiment a permis le traitement, le stockage et la vente des matériaux issus de la déconstruction. Les éléments qui viennent alimenter le magasin de chantier sont les éléments du BPU identifiés par le diagnostic Batirim d'août 2020, ainsi que d'autres éléments non identifiés lors de l'audit mais avec du potentiel de réemploi (isolants, porte en bois, tuyauterie...). Le magasin de chantier était ouvert à tous les vendredis après-midi et samedi journée entière, de mars à mi-juillet. Le fonctionnement est présenté en annexe 1.



**Figure 3.**

Pour rappel, les bâtiments concernés par le réemploi sont : 3 - 4 - 18 - 25 (8100m<sup>2</sup>). Bâtiment de la Batitek : 23.



**Figure 4.**  
Par la suite, les scénarios seront nommés  
« démolition » pour 5 et 6 et « déconstruction »  
pour 3-4-18-25.

## PARTIE 2.

# Définition et objectif de l'étude

Cette étude est réalisée comme livrable de l'opération Cadran Solaire afin de fournir un bilan comparatif sur un chantier de démolition entre une démolition "classique" et une déconstruction : démolition incluant de la déconstruction sélective en vue du réemploi. Car, force est de constater que les différents modes de valorisation n'ont pas le même impact environnemental.

Le réemploi dans le cadre de cette opération a pour impact :

- d'alléger le bilan économique de l'opération (cf. paragraphe 2.2) ;
- de réduire le bilan carbone (cf. paragraphe 2.4 et 2.5)
- de favoriser le circuit court sur le territoire métropolitain (cf. paragraphe 2.5.3),
- de contribuer à créer des emplois et de nouveaux savoirs-faire (cf. paragraphe 2.7),
- de dynamiser et de structurer la filière et les acteurs locaux à travers l'expérimentation de cette mini ressourcerie, préambule d'une future matériauthèque au service de tous sur l'agglomération.

L'objectif de cette étude est d'évaluer et de quantifier ces actions via un bilan environnemental, sociétal et économique de l'opération.

Les bâtiments présents sur le site du Cadran Solaire étant à peu près identiques (même mobilier, finitions intérieures, système de plomberie et électricité, structure), nous avons pu prendre des références pour les deux scénarios à comparer : les bâtiments 5 et 6 pour le scénario démolition traditionnelle ou classique et les bâtiments 3-4-18-25 pour le scénario incluant de la déconstruction sélective en vue de réemploi. Par la suite, les scénarios seront nommés « démolition » pour 5 et 6 et « déconstruction » pour 3-4-18-25.

## 2.1 INDICATEUR DÉLAI

Le temps passé par bâtiment lors de la phase de curage<sup>2</sup> a été comptabilisé pour évaluer l'impact du curage sélectif sur le délai du chantier.

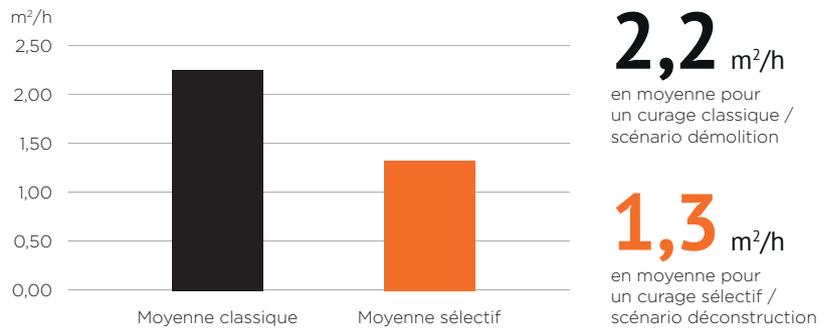
2. Curage : le curage est l'action de déconstruire l'intérieur d'un bâtiment pour le rendre structure nue. Exemple : les cloisons, les chemins de câble, les luminaires sont enlevés.



Scénario	Activité	Durée en semaines	Durée en heure
Démolition (5100 m <sup>2</sup> )	Curage	6 sem	2 400 h
	Démolition	8 sem	2 080 h
Déconstruction (8100 m <sup>2</sup> )	Curage	12 sem	1 990 h
	Démolition	20 sem	3 760 h
	Déconstruction sélective	22 sem	6 265 h

**Tableau 2.**  
Temps passé à déconstruire/démolir

**Figure 5.**  
Ratio démolition/déconstruction m<sup>2</sup>/h



Il a fallu +70% de temps pour effectuer un curage incluant du réemploi. En effet, le curage sélectif nécessite plus de précaution dans la technique de dépose des éléments pour les garder dans leur intégrité. Il a également fallu former aux méthodes de dépose la nouvelle équipe chargée de la déconstruction intérieure des bâtiments du Cadran Solaire. Par ailleurs deux des quatre bâtiments avaient des salles blanches complètement étanches à l'eau et à l'air qui ont demandé une expertise technique particulière pour déconstruire précautionneusement les panneaux sandwichs qui les composaient. Ces opérations ont ralenti considérablement le processus global. Cette expérimentation et ce travail réalisé sur ce site ont donné des clés et des pistes d'améliorations pour les prochains chantiers, et ont permis une montée en compétence de l'équipe de déconstruction d'Ecomat38 sur plusieurs points : savoir-faire technique de dépose, manutention et évacuation des ressources et des déchets de chantiers, travail en milieu amianté sous SS4.

D'autre part, on peut noter qu'il n'y a pas eu d'impact sur le délai global du chantier car le phasage a été organisé pour que le curage sélectif intervienne pendant des phases de chantier incompressibles, notamment pendant les phases de désamiantage sur les autres bâtiments (cf. annexe 1). De plus, le fait d'avoir confié la prestation curage à l'entreprise gérant le réemploi a permis une optimisation des cadences.

A noter que le tuilage a été la solution adaptée sur le chantier du Cadran Solaire. Cette solution ne pourra pas toujours être mise en œuvre. L'articulation du planning est à adapter à chaque site.

## 2.2 COÛT DU CHANTIER

### 2.2.1 INDICATEUR COÛT DE MAIN D'ŒUVRE AU M<sup>2</sup>

Le cout de main d'œuvre au m<sup>2</sup> est 55% plus important en dépose soignée, par rapport au curage classique.

Deux phénomènes sont à prendre en compte pour expliquer cette différence de 55% :

- Le temps à passer de 70% supérieur entre dépose soignée et curage classique (cf. 2.1)
- Les dépenses salariales qui sont moindres pour une association : aides et salaires moindres.

Indicateurs à prendre en compte et à adapter.

## 2.2.2 INDICATEUR COÛT DE LA DÉCONSTRUCTION SÉLECTIVE POUR L'ENTREPRISE DE DÉCONSTRUCTION SÉLECTIVE

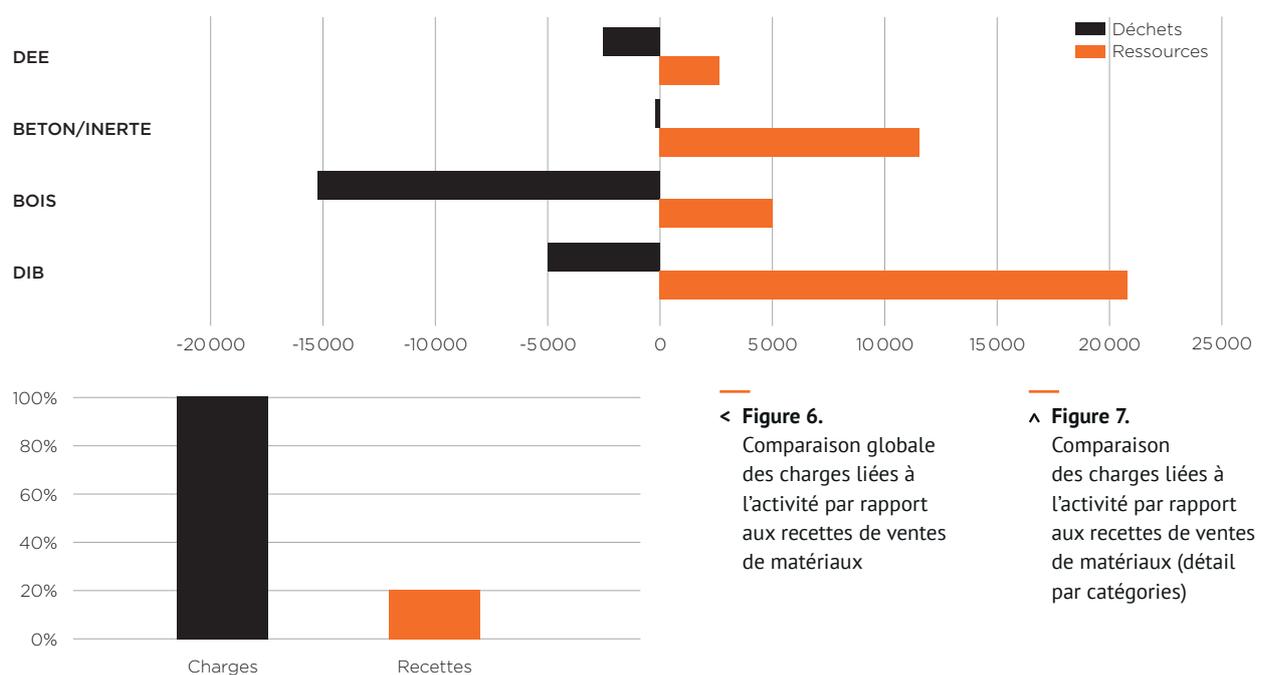
Les éléments qui ne sont pas statuéés et traités comme des déchets, sont des ressources et sont revendus par le biais du magasin de chantier Ecomat38.

Les charges de l'activité de déconstruction sont majoritairement portées par le coût de la masse salariale (98%) et plus anecdotiquement par la logistique (2%). Les recettes dues aux ventes ne couvrent que 20% des charges. L'activité de déconstruction sélective n'est pas amortie en totalité par la vente des matériaux. La vente ne compense pas l'activité.

## 2.2.3 INDICATEUR DÉCHETS

La déconstruction sélective a eu un impact positif sur les déchets, selon deux axes :

1. Par la collecte et la revente via le magasin de chantier : c'est 40 Tonnes de déchets ultimes potentiels qui ne le sont pas devenus (28T vendues 12T reste à vendre - RAV). Financièrement, c'est une économie de (150 €/T) de 6000 €. En économie carbone c'est 86 T eq CO<sub>2</sub> (cf. paragraphe 2.5.2).
2. Par la diminution des déchets de chantier (DIB, bois, métaux, briques, béton) à gérer par l'entreprise de démolition : pour le scénario démolition, c'est 2,3 T/m<sup>2</sup> de déchets contre 1,5 T/m<sup>2</sup> pour le scénario déconstruction, soit une économie de 65% (cf. détail en paragraphe 2.6.1). Financièrement, c'est 12,19 €/m<sup>2</sup> de gestion de déchets du scénario démolition, contre 1,54€/m<sup>2</sup> pour le scénario déconstruction. Cette différence s'explique car la déconstruction sélective permet une diminution du tonnage de déchets (voir paragraphe 2.5.3 "Comparaison tonnage



< **Figure 6.**  
Comparaison globale des charges liées à l'activité par rapport aux recettes de ventes de matériaux

^ **Figure 7.**  
Comparaison des charges liées à l'activité par rapport aux recettes de ventes de matériaux (détail par catégories)

déchet du curage classique/sélectif sur les 4 Bâtiments”). Néanmoins, cet écart de prix est à réduire, du point de vue des entreprises, par la prise en compte des coûts de main d’œuvre du curage (cf. paragraphe 2.2.1).

Des indicateurs permettront aux entreprises de démolition qui feront le choix de la déconstruction, de chiffrer plus justement les propositions de déconstruction sélective, et de pouvoir, in fine, être compétitif économiquement avec la proposition de déconstruction sélective.

#### 2.2.4 COÛT POUR LES MAÎTRES D’OUVRAGE

Sur le chantier du Cadran Solaire, à partir des données du marché :

- Prix en moyenne au m<sup>2</sup> du marché démolition pour les bâtiments uga 56,61 €/m<sup>2</sup> (hor BPU).
- Prix en moyenne au m<sup>2</sup> du marché déconstruction pour les bâtiments epfld 52,77/m<sup>2</sup>.

On constate 7% d’économie sur les prix proposés au marché en déconstruction par rapport à la démolition. Cette différence est liée à la déconstruction sélective qui est chiffrée dans le BPU, à part du marché global et forfaitaire. La déconstruction sélective commandée a représenté 165 k€ pour 8100 m<sup>2</sup>, soit 20,37 €/m<sup>2</sup>.

Si les 12 000 m<sup>2</sup> de bâtiments de l’epfld avaient été démolis, le coût du marché aurait été de 670 k€.

Or, le marché est porté, pour les postes bâtiments, à 795 k€, **soit 18% plus cher que de la démolition classique.**

A ce montant, il faut ajouter les coûts des études des trois diagnostics ressources et l’accompagnement d’un AMO thématique : 58 k€, d’où un surcoût total de 27 %. Ce pourcentage sera diminué pour les prochains projets, du fait de l’expérience acquise.

#### 2.2.5 COÛT/ÉCONOMIE DU RÉEMPLOI SUR SITE À L’ÉCHELLE DU PROJET

Ont été laissés sur le site pour l’aménagement paysager 100 m<sup>3</sup> de **tuiles** (54T) et 100 m<sup>3</sup> de **bois** (74T), pour un budget de déconstruction sélective de 33 k€.

A ce jour, la matière première pour ces quantités, hors transport est de 14 k€ pour les tuiles et de 20 k€ pour le bois, soit une valeur matière de 34 k€.

C’est donc, hors transport, identique en terme financier pur, mais le bénéfice carbone de l’opération est 148 T eq CO<sub>2</sub> (95 T pour les charpentes et 53 T pour les tuiles, cf. 2.5.1 pour la méthode de calcul).

Les **pierres** issues de la démolition ont nécessité 100 k€ pour une opération de concassage/tri. La matière laissée sur place à utiliser dans les murs d’enceinte, a une valeur, hors transport, de 412 k€, d’où une économie de 312 k€ pour le projet.

A l’échelle du bilan pour le projet, hors transport, c’est 1,012 millions d’euros qui est mis en jeu.

Si le projet avait été une démolition classique, hors transport, il aurait coûté 1,442 millions d’euros : les dépenses du poste de proto-aménagement auraient été réduites, mais les dépenses pour l’acquisition de ressources pour l’aménagement auraient finalement engendrées une dépense supplémentaire a minima de 42 % à l’échelle du projet métropolitain.



#### CONCLUSION

**La déconstruction sélective fournissant les ressources pour le projet d’aménagement a permis une économie de près de 40% pour le projet.**

## 2.3 EXEMPLE TYPE / CAS CONCRET : COMPARAISON DÉCONSTRUCTION / DÉMOLITION TOIT

### 2.3.1 PRINCIPE TECHNIQUE

L'intervention de l'équipe Ecomat38 sur la déconstruction de la charpente n'est pas sans incidence sur la gestion des déchets. En effet, lors du démontage manuel pour réemploi des liteaux et des chevrons les équipes ont pu dissocier le pare pluie des éléments de bois et ne déposer dans la benne à déchets DIB que le pare pluie. Alors que sur un démontage à la pelle il est impossible de dissocier finement ces deux matériaux et la benne bois se trouve donc déclassée en DIB à cause du pare pluie qui n'a pas pu être dissocié. Le coût du déclassement est donc dans le coût de la gestion des

déchets. Il est à comparer avec le coût de la déconstruction manuelle moins les produits liés à la valorisation bois.

### 2.3.2 QUANTITÉS MISES EN JEU

Les quatre toits représentent 3444 m<sup>2</sup> et 81 tonnes de tuiles, 162 tonnes de bois, dont 130 tonnes de charpente.

Le pare pluie en plastique est estimé à 2 tonnes. Dans le scénario de démolition, les liteaux ne pouvant être séparés du pare pluie, c'est 35 tonnes de DIB qui sont générés, et donc 30 tonnes de bois non disponibles pour du réemploi ou de la valorisation.

### 2.3.3 COMPARAISON FINANCIÈRE

La démolition est moins coûteuse que la déconstruction. Trois emplois étant nécessaires, contre cinq en déconstruction, explicitant la différence majeure de coût.



	Démolition	Déconstruction
Coût journalier (main d'œuvre et machines)	2300 €	260 €
Vitesse	200 m <sup>2</sup> /j	13 m <sup>2</sup> /j
Coût action	40 k€	70 k€
Coût déchet	10 k€	42 k€ au BPU
<b>Coût total</b>	<b>50 k€</b>	<b>112 k€</b>

**Tableau 3.**  
Coûts comparés  
démolition/déconstruction  
pour les toits

## 2.4 ÉTUDE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX / DÉMOLITION

### 2.4.1 EMPREINTE CARBONE

Eiffage/ Demcy a développé une méthode de calcul de l’empreinte carbone des chantiers de démolition basée sur des guides<sup>3</sup>, des bases de données<sup>4</sup> et des fiches métiers<sup>5</sup>.

La fiche de synthèse des bâtiments ayant été démolis classiquement, basée sur les

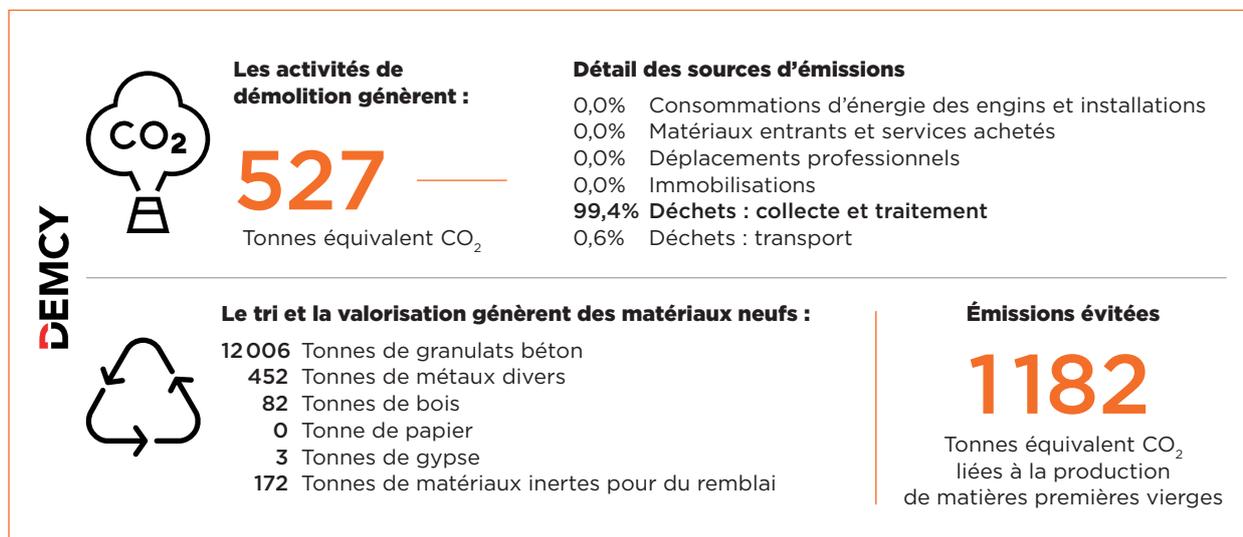
bâtiments 5 et 6 fourni l’empreinte carbone de la démolition de 5100 m<sup>2</sup> de démolition.

La démolition des bâtiments 5 et 6 a généré 527 Tonnes eq CO<sub>2</sub>. La valorisation, le recyclage des matériaux composant les bâtiments a permis une économie de 1146 T eq CO<sub>2</sub>. Au bilan global, c’est une économie de 619 T eq CO<sub>2</sub>, puisque le chantier de démolition n’a généré que 2% (240 T) en masse de DIB. 98 % en masse des déchets ont été valorisés.

C’est en moyenne une économie de 0,12 T eq CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>.

**Figure 8.**

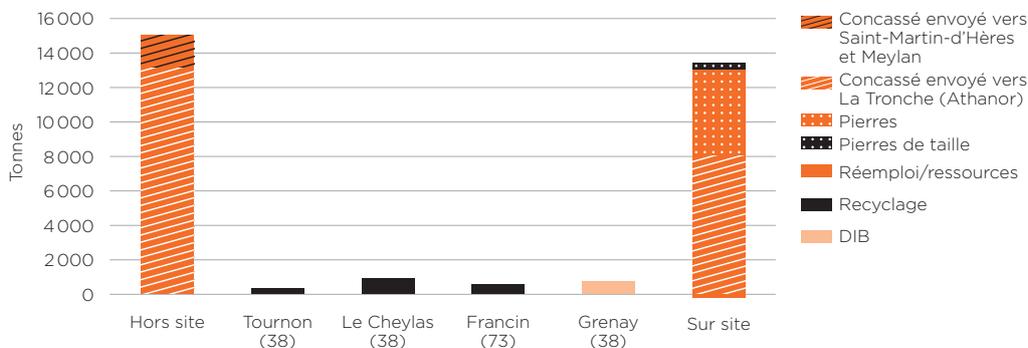
Empreinte carbone de la démolition (bâtiments 5 et 6)



### 2.4.2 ZONE DE CIRCULARITÉ DES ÉLÉMENTS DÉMOLIS DU CHANTIER DU CADRAN SOLAIRE (GROS ŒUVRE)

**Figure 9.**

Répartition massique et géographique de la démolition totale du chantier



3. Guide ADEME – Comment réaliser un bilan GES – Tome 2

4. Base carbone de l'ADEME v20.1 du 18/05/2021 et la version en ligne à jour

5. Empreinte carbone de la valorisation des déchets du bâtiment en France - Rapport SEDDRE de décembre 2019. Fiches pédagogiques 7.4 du SEDDRE

## 2.5 ÉTUDE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX / DÉCONSTRUCTION

### 2.5.1 CALCUL DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ÉCONOMISÉ DES MATÉRIAUX RÉEMPLOYÉS

Le réemploi a un impact sur plusieurs tableaux mais c'est avant tout un moyen de préserver les ressources et de réduire la production de déchets en allongeant la durée de vie des matériaux.

L'enjeu de ce bilan environnemental est de traduire les consommations et les rejets de chaque élément en impacts environnementaux grâce à l'Analyse de Cycle de Vie (ACV). Puis les deux scénarios sont comparés, avec et sans réemploi, afin d'en tirer des conclusions. L'ACV est un outil qui permet une approche multi-critères avec la prise en compte du cycle de vie des produits.

#### Méthodologie et base de données

Il n'y a actuellement aucune préconisation sur la méthodologie commune ou une démarche à suivre pour évaluer les impacts environnementaux du réemploi. Un groupe de travail mis en place par la Fondation Energie Bâtiment et le CSTB s'emploie à élaborer une démarche scientifique commune. En attendant, l'analyse est basée sur les retours d'expérience et la démarche de Bobi réemploi<sup>6</sup>. Ce modèle a ses limites, mais la démarche est pertinente et suffisamment précise pour pouvoir quantifier l'impact du réemploi sur ce chantier.

Serons ici expliciter les hypothèses retenues et critiquées face aux limites rencontrées.

Les phases d'émissions d'un matériau ou d'un produit sont les suivantes :

**A** Étape de **production**.

**B** Étape d'**utilisation**.

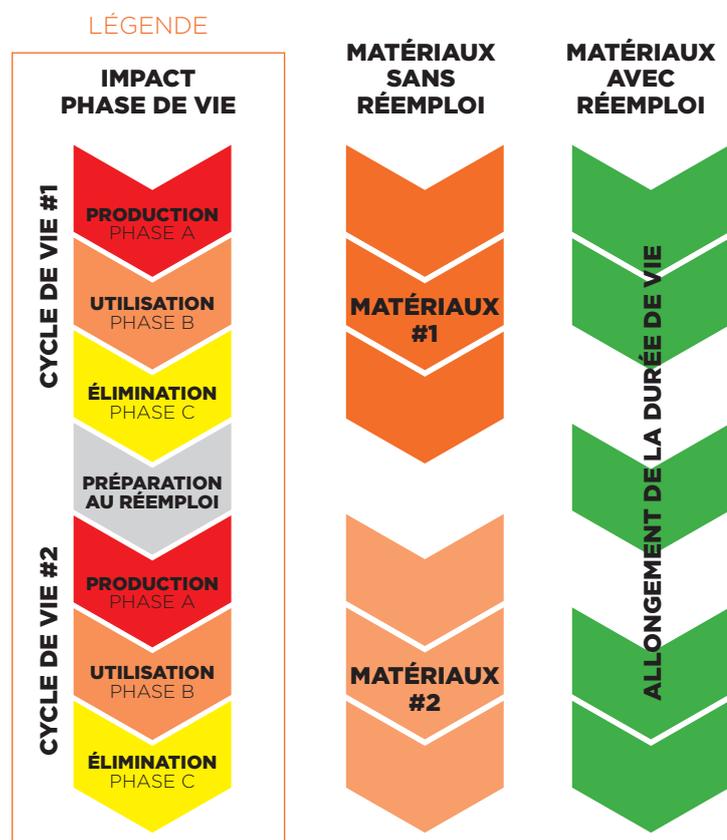
- C** Étape de **fin de vie**.
- D** Bénéfices et charges au-delà des frontières du système, module d'informations.

La base de la méthode est de calculer la différence entre le scénario "matériaux neufs" et le scénario incluant du réemploi. La démarche de Bobi réemploi qui consiste à comptabiliser deux cycles de vie pour calculer l'impact économisé par un matériau de réemploi par rapport à un matériau neuf a été suivie. Le fait de réemployer un matériau allonge sa durée de vie et supprime les impacts environnementaux qui auraient été produits pour la fin de vie du matériau 1 (phase C) et la production du matériau 2 (phase A).

Le calcul de l'impact environnemental, en Tonnes équivalent carbone, économisé grâce au réemploi s'est déroulé en plusieurs phases :

- Collecte des Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES)

**Figure 10.**  
Schéma du calcul de l'équivalent CO<sub>2</sub> en lien avec le cycle de vie



6. <https://www.bobi-reemploi.fr/2020/09/21/quelle-analyse-cycle-de-vie-pour-un-matériau-reemployé/>  
7. <https://www.inies.fr/>

équivalentes. La Base INIES<sup>7</sup>, est la base de référence mettant à disposition des Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) des produits de construction. Lorsque les FDES gouvernementales ne sont pas disponibles, sont utilisées les éléments de la base de données GES de l'ADEME<sup>8</sup> qui fournit l'impact carbone de la production des matériaux et leur fin de vie). Lorsque les phases ne sont pas explicitées mais que nous avons un impact total du cycle de vie, nous avons appliqué le choix de Cycle Up<sup>9</sup> pour répartir les impacts de la manière suivante : Phase A (Étape de production) : 70% ; Phase B (Étape d'utilisation) : 10% ; Phase C (Étape de fin de vie) : 20%.

- Ces fiches répertorient les impacts environnementaux de chaque matériau à partir de son unité fonctionnelle, c'est à dire avec ses caractéristiques propres (masse, performances, durée de vie). Par

exemple, l'unité fonctionnelle pour le chemin de câble en métal est : « Supporter le câblage sur 1 mètre pendant une durée d'usage de 20 ans. ». L'impact des matériaux du Cadran Solaire ont été calculé à partir de l'unité fonctionnelle du matériau de référence par proportionnalité de sa masse.

- Somme des impacts économisés : Pour répondre aux objectifs de l'étude et prendre en compte l'impact des matériaux sur l'environnement, nous avons choisis d'évaluer les émissions de gaz contribuant à l'effet de serre. L'effet de serre entraîne des modifications du climat de la Terre, et notamment une augmentation de la température moyenne. Les principaux gaz contributeurs (dioxyde de carbone, méthane, chlorofluorocarbures, protoxyde d'azote) sont ramenés à une unité unique : le kg (ou tonne) équivalent dioxyde de carbone.

Les quantités restant à vendre au 01/10/2021 (90 T réparties en 70 T gros œuvre et 20 T



## CONCLUSION

Nous avons pris en compte l'impact des matériaux vendus à la date du 30/09/2021. Le total des impacts économisés s'élève à 373T de CO<sub>2</sub> équivalent évitées pour 230T (180 T de gros œuvre et 50 T de second œuvre) de matériaux revendus (plus de détail dans "4.4 Matériaux et potentiel de réemploi").

Pour illustrer cet ordre de grandeur, voici quelques comparaisons, 373 T de CO<sub>2</sub> eq c'est :



8. <https://bilans-ges.ademe.fr/>

9. <https://site.cycle-up.fr/notre-methodologie/>

**ZOOM****GESTION DES D3E > DEMCY**

Un flux a particulièrement retenu l'attention de Demcy, le DEEE, ou D3E, (déchet d'équipement électrique et électronique.) On peut parfois également entendre parler de déchet électrique, de matériel électrique usagé, d'équipement électrique hors service. C'est un équipement fonctionnant sur secteur ou bien avec des piles ou batteries, devenu hors d'usage. Il peut être ménager ou professionnel. La réglementation impose de mettre en place la collecte des DEEE et leur recyclage. Au 30/09/21 sur le site 100% des DEEE ont été déposés de manière soignée pour être proposés à la vente. Ils représentent environ 3T de matériels, à ce jour 1T ont été vendu sur site via le magasin de chantier. Le reste est stocké sur la plateforme Ecomat38 disponible à la vente.

second œuvre) représentent un potentiel de 191 T eq CO<sub>2</sub>.

En totalité, c'est 564 T eq CO<sub>2</sub> que l'expérimentation de déconstruction sélective pourra permettre d'économiser.

Ces quelques chiffres prouvent que le réemploi contribue à réduire nos émissions de CO<sub>2</sub> qui sont responsables du réchauffement climatique. Réemployer les matériaux et les éléments du second œuvre in situ ou sur le territoire local permet de réduire l'empreinte carbone due au processus de fabrication des matériaux et au transport des matériaux.

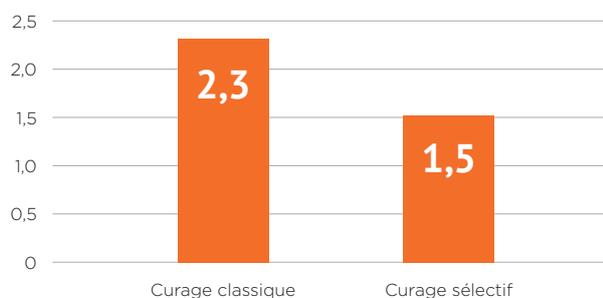
**2.5.2 ZONE DE CIRCULARITÉ DE LA BATITEK**

Sur les 178 Tonnes à destination du territoire de GAM, c'est 150 Tonnes qui ont été conservées

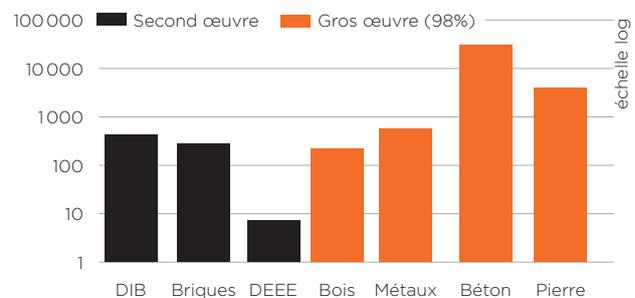
sur le territoire de la commune de La Tronche dont 128T sur le site (54 T de tuiles, 74T de charpente) cf. figure 13 p24.

**2.6 COMPARAISONS DÉMOLITION / DÉCONSTRUCTION****2.6.1 COMPARAISON TONNAGE DÉCHET DU CURAGE CLASSIQUE/SÉLECTIF SUR LES 4 BÂTIMENTS**

Ont été comptabilisés les tonnages de déchets issus de la démolition classique et ceux de la déconstruction sélective puis ramené ce nombre par rapport à la surface du bâtiment.



**Figure 11.**  
Quantité de déchets (T/m²)



**Figure 12.**  
Le détail des matériaux à l'échelle du chantier du Cadran Solaire



Figure 13.  
Zone de circularité  
de la Batitek

Pour une démolition classique, la moyenne de déchets est de 2,3 T/m<sup>2</sup> contre 1,5 T/m<sup>2</sup> pour le curage sélectif. **Entre un curage sélectif et classique, la quantité de déchets en t/m<sup>2</sup> diminue de 35%**. Le réemploi est un levier pour éviter des déchets sur le territoire local. Cette donnée a également un impact sur le coût de traitement des déchets comme vu précédemment (cf. paragraphe 2.2.3).

### 2.6.2 RATIO TONNAGE GROS ŒUVRE/SECOND ŒUVRE

#### Répartition en démolition

Les bâtiments sont composés, en masse, d'environ 97 à 99 % d'éléments de gros œuvre, hors déchets dangereux, pour 1 à 3 % d'éléments du second œuvre.

#### Répartition en déconstruction sélective

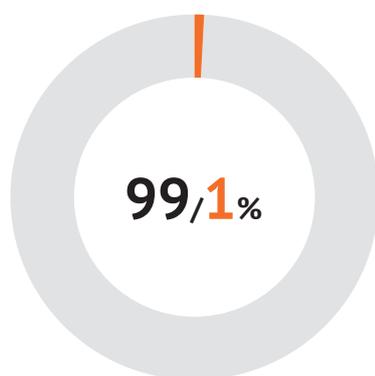
La proportion de la masse du gros œuvre par rapport au second œuvre est la même en ce qui concerne les matériaux collectés et les sorties (vente de la Batitek). A savoir 80% de la masse (250T) de ce qui a été collecté est dans la catégorie gros œuvre (tuiles + charpente). Le second œuvre (plomberie, électricité, mobilier, équipement...) représente 20% de la masse totale collectée (70T) pour le réemploi.

### 2.6.3 RATIO EN POURCENTAGE DU TONNAGE SECOND ŒUVRE ET GROS ŒUVRE COMPARÉ AU RATIO IMPACT ÉCOLOGIQUE DU SECOND ŒUVRE ET DU GROS ŒUVRE

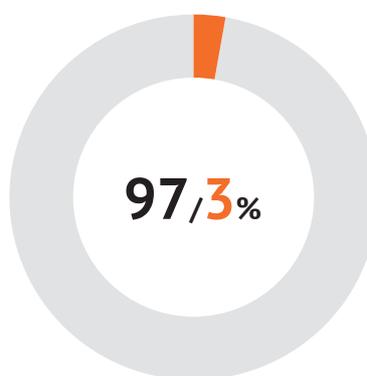
Les ressources issues du second œuvre représentent une part minoritaire de la masse de ressources collectées (20%). Cependant elles constituent presque la moitié de l'impact environnemental économisé grâce à leur remise sur le marché.

Dit autrement, 50 T d'éléments de 2<sup>nd</sup> œuvre revendus représentent une économie de 160 T eq CO<sub>2</sub> (ratio 3,2), alors que 180 T d'éléments de gros œuvre revendus représentent une économie de 213 T (ratio 1,2).

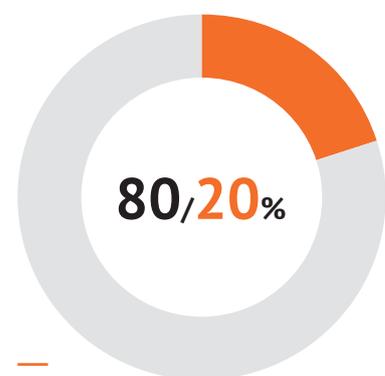
Aujourd'hui ces ressources issues du second œuvre sont bien souvent coûteuses à produire d'un point de vue environnemental car elles nécessitent l'extraction de matières premières rares ou énergivores. Le fait que ces éléments sont composés de plusieurs matières (par exemple une lampe), les rendent aussi difficiles à traiter lors de leur fin de vie. Les méthodes de traitement les plus courantes pour ces déchets sont l'incinération ou l'enfouissement. Ces solutions ne sont pas viables pour tous les déchets ni à long terme ni d'un point de vue environnemental.



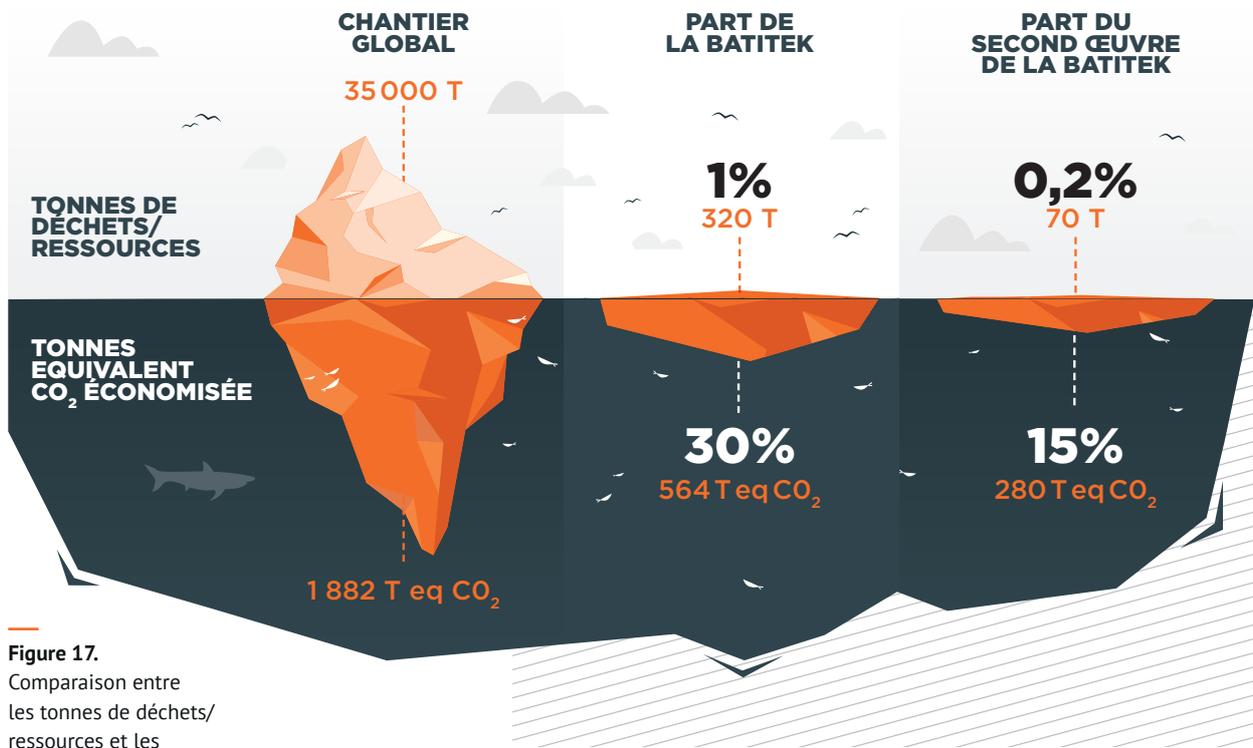
**Figure 14.** Proportion gros œuvre (99%) / second œuvre (1%) EPFLD



**Figure 15.** Proportion gros œuvre (97%) / second œuvre (3%) UGA



**Figure 16.** Proportion gros œuvre (80%) / second œuvre (20%) de la Batitek (collecté et vendu)



**Figure 17.** Comparaison entre les tonnes de déchets/ressources et les tonnes d'équivalent carbone économisées sur le chantier et la Batitek

Le recyclage est possible pour certaines filières mais implique des procédés complexes et énergivores.

matières premières réutilisées sur le site (vu au paragraphe 2.2), mais surtout, un impact social important en terme d'emploi.

## 2.7 IMPACT SOCIAL

Le personnel d'Eiffage pour la démolition des bâtiments du Cadran Solaire a été réparti selon les données fournies dans le tableau 4 ci-contre.

Le ratio en démolition pour ce chantier est de 0,9 h/m<sup>2</sup>, basé sur les bâtiments UGA.

Si les 11842 m<sup>2</sup> des bâtiments epfl avaient dû être démolis, c'est 10 402 h qui auraient été nécessaires à l'entreprise Demcy/Eiffage. Or, il a été nécessaire pour le chantier de 8526 h pour Demcy/Eiffage, donc 20% de temps en moins, mais 6265 h pour Ecomat38, soit 60% de temps en plus. Cette proportion est à rapprocher des 70 % démontrés dans le paragraphe 2.1.

Les heures supplémentaires ont un impact sur le budget, équilibré par l'économie des

L'équipe d'Ecomat38 se constituait au départ de 2,5 CDI. Pour répondre au besoin du chantier 15 personnes demandeuses d'emplois ont été embauchées en CDD et 5 contrats en CDD d'insertion pendant 1 mois et demi. Deux de ces contrats d'insertion ont été transformés en CDD et 6 personnes ont été embauchées en CDI au cours du chantier.

Les heures de travail liées à la démarche de réemploi ont été comptabilisées afin d'en évaluer son impact social.

Heures de main d'œuvre locales :

Dépose sélective = 9041 h	<b>Soit 12 ETP</b>
Valorisation + vente = 2132 h	
Coordination = 2706	

La plupart des recrutements se sont fait via le réseau Aplomb et les réseaux sociaux. Les

recrutements en insertion se sont faits avec le partenaire d'Ecomat38 : Ulisse, membre associé de la Scic Fabricanova dont Aplomb fait partie.

Beaucoup de jeunes ont été recrutés dont une partie se trouvaient sans emploi ou sans activité du fait de l'impact covid (étudiants, cuisiniers, musiciens...). La moyenne d'âge se situait entre 28 et 30 ans.

60 % des membres de l'équipe avaient une pratique du bâtiment dans des corps de métiers variés (charpente, maçonnerie, menuiserie, électricité, métallerie).

25 % des salariés sont issus du réseau des personnes ayant suivi une formation en éco-construction ou en restauration du patrimoine chez Aplomb.

De manière générale, il y a eu une motivation très forte des membres de l'équipe qui trouvaient dans cette activité de déconstruction et de valorisation pour réemploi une manière de contribuer concrètement au développement durable et à la préservation des ressources, voir au monde d'après.

L'équipe a pris beaucoup d'initiatives pour réemployer de nouveaux matériaux non

identifiés au BPU (portes, laine de verre, tuyauterie, câbles...).

Tout au long du chantier Ecomat38 a pu capitaliser des savoir-faire sur des techniques de constructives souvent complexes, les évacuations et le conditionnement des matériaux, la mise en sécurité des personnes, l'organisation et le fonctionnement d'un magasin de chantier, la traçabilité et la vente des matériaux.

La présence d'un gisement de ressources important sur plusieurs mois a permis de mettre en place un workshop autour de l'upcycling de certains matériaux avec des étudiants de l'école des beaux-arts de Grenoble et de de l'école de design de Marseille.

Ont également été accueillies trois étudiantes des écoles d'architecture de Grenoble et de Montpellier dans le cadre d'un partenariat avec l'ENSAG, GAM et Na Architecture pour la réalisation d'un prototype de Préau des matériaux susceptible d'équiper à terme les déchetteries de l'agglomération grenobloise.

**Tableau 4.**  
Heures de chantier  
par méthodes

		Bâtiments déconstruit	Bâtiments démoli	Total
Nb moyen salariés	unité	6	7	
Nb heures totales	heures	8 526	4480	<b>13 006</b>
Surface	m <sup>2</sup>	11 842	5 100	
Répartition	h/m <sup>2</sup>	0,7	0,9	<b>0,8</b>



Les arbres remarquables sont intégrés au projet et ont fait l'objet d'une protection particulière pendant le chantier.





- 2200 T de pierres naturelles serviront dans le projet final :
- 550 T de pierres de taille
  - 1650 T de pierres criblées/triées

## PARTIE 3.

# Synthèse de l'opération

En regard des quantités estimées au diagnostic déchets (cf. tableau 1), les quantités totales réellement mises en évidence sur le chantier du Cadran Solaire, hors déchets dangereux, sont tout à fait comparables. Les répartitions sont modifiées.

## 3.1 COMPARAISON QUANTITÉS DIAGNOSTICS VS RÉALITÉ

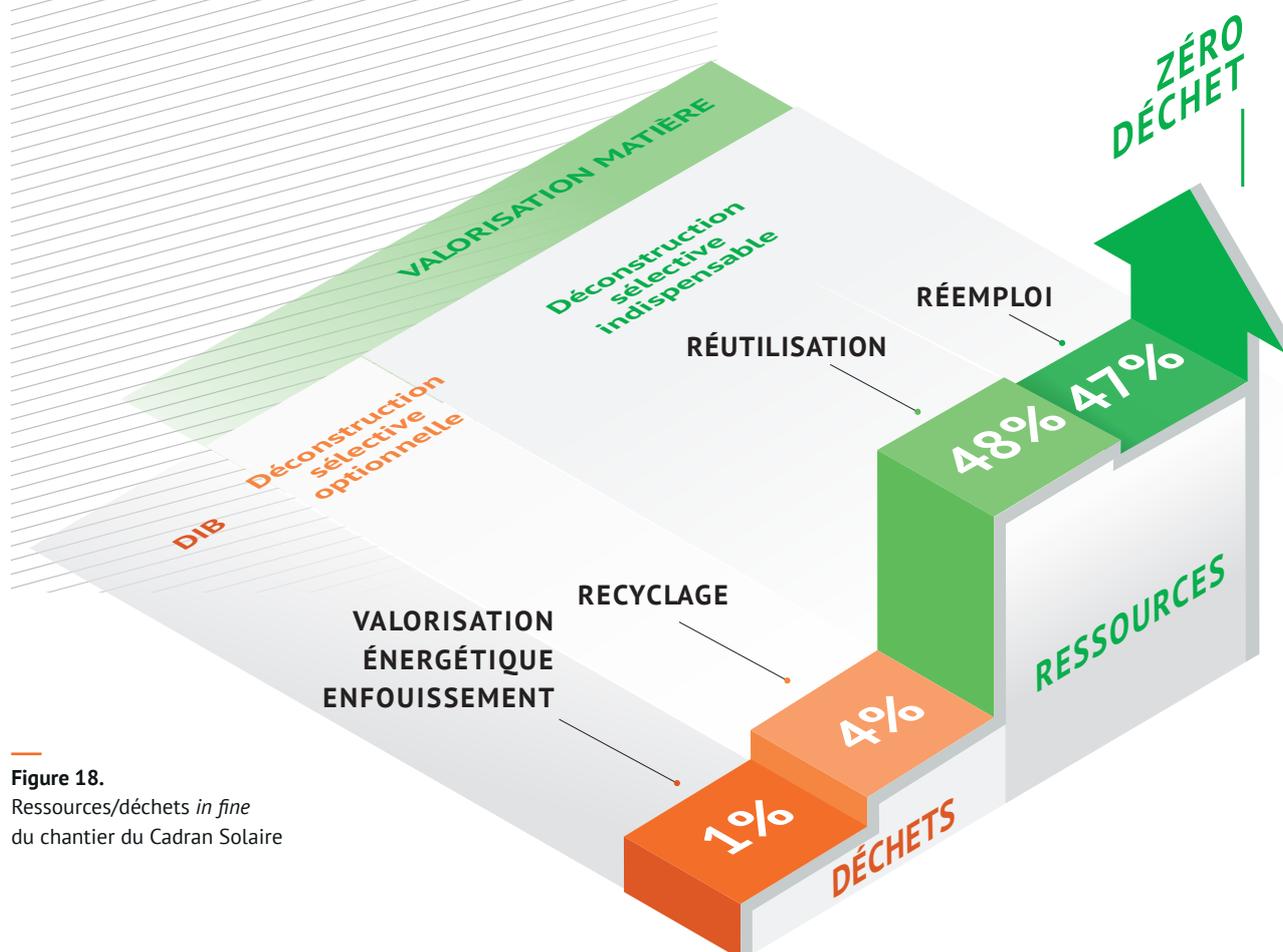


### ZOOM

L'objectif de valorisation matière de 85 % a largement été atteint et dépassé, puisque c'est en moyenne 99% de valorisation matière qui a été réalisée. La part de la déconstruction sélective à cette échelle est 1%.

	Tous		Déconstruction		Démolition	
Déchets Inertes (DI) Concassés	33 444 T	(95%)	15 591 T	(96%)	17 853 T	(95%)
Déchets Non Dangereux (DND) bois, briques, métaux	1 131 T	(3%)	497 T	(3%)	634 T	(3%)
Déchets Industriels Banals (DIB)	447 T	(1%)	142 T	(1%)	305 T	(2%)
<b>Somme</b>	<b>35 022 T</b>		<b>16 230 T</b>		<b>18 792 T</b>	

**Tableau 5.**  
Répartition réelle des déchets du chantier



**Figure 18.**  
Ressources/déchets *in fine*  
du chantier du Cadran Solaire

La répartition par catégorie ressources/déchets à l'échelle du chantier montre que 95% des éléments ont été traités en réemploi/réutilisation (ressources), dont la moitié sur le site du Cadran Solaire.

### 3.2 COÛT

Globalement, à l'échelle de l'opération du Cadran Solaire, la déconstruction sélective aura permis une économie de l'ordre de 40 %.

### 3.3 TEMPS

A l'échelle du chantier, l'impact de la déconstruction sélective sur le planning n'a pas modifié le planning par rapport à un chantier de démolition classique.

### 3.4 IMPACT CARBONE

Le chantier a généré 1622 T eq CO<sub>2</sub> (calcul Demcy). Les éléments réemployés issus de la démolition permettent d'économiser 1 146 T eq CO<sub>2</sub>, les éléments issus de la déconstruction sélective au 03/09/21 ont permis d'économiser 373 T eq CO<sub>2</sub>.

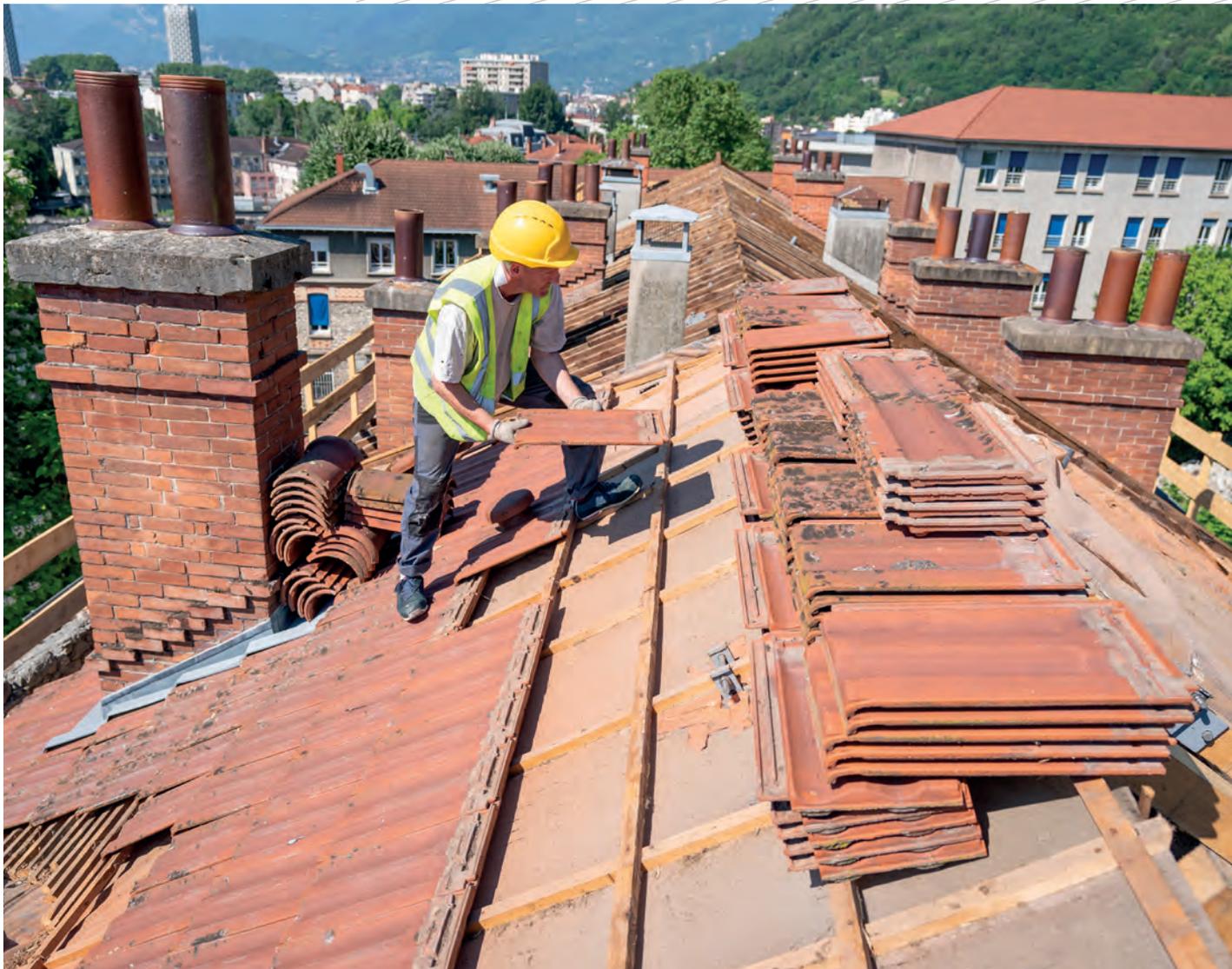
Aussi, globalement, le chantier représente une économie de 1 519 T eq CO<sub>2</sub>.

A noter que les éléments déconstruits, à vendre depuis le 01/10/21, représentent une réserve de 191 T eq CO<sub>2</sub>.

### 3.5 IMPACT SOCIAL

Le chantier de déconstruction sélective a nécessité 12 ETP et 6 emplois ont été créés à l'issue du chantier, pour pouvoir continuer de répondre aux demandes des maîtres d'ouvrages.

Déconstruction sélective des toits :  
81 T de tuiles, 161 T de bois,  
soit 30 T de DIB évités.





Batitek, le magasin de chantier éphémère du Cadran Solaire a collecté 362 unités sanitaires dont 66% ont été vendus au 30/09/2021.

## PARTIE 4.

# Retour d'expérience

Le chantier d'expérimentation a pu se tenir grâce à la volonté métropolitaine affichée de faire du projet Cadran Solaire un chantier exemplaire en économie circulaire.

## 4.1 MONTAGE MARCHÉ

Pendant l'année de préparation du chantier (diagnostics réglementaires et rédaction du CCTP), des réunions mensuelles ont réunies les acteurs du projet, permettant d'emporter l'adhésion de tous et de renforcer la volonté commune de l'exemplarité.

Pour chaque chantier, il est nécessaire d'apporter les réponses aux questions suivantes, pour définir la politique de déconstruction sélective :

- Quelles sont les ressources du site ?
- Quel est l'espace de stockage disponible ?
- Si le réemploi in situ n'est pas imposable aux aménageurs, de quels exutoires le territoire dispose –t il ?

De nombreuses questions n'ont trouvé leurs réponses que dans l'analyse des chiffres présentés dans ce rapport.

La maîtrise d'ouvrage et les titulaires du marché ont choisi de prendre leurs responsabilités pour aboutir à la démonstration de

la réalité d'un chantier de déconstruction sélective. Le parti pris de la recherche du développement et donc de l'investissement pour un avenir plus vertueux a été choisi par les différents acteurs.

## 4.2 IMPACT SUR GESTION DE CHANTIER > KERN

La gestion d'un tel chantier a demandé plus de temps et d'organisation que lors d'une démolition classique. En effet, la mise en place de l'économie circulaire sur chantier créé des contraintes jusqu'alors inexistantes et en exacerbe d'autres.

Plusieurs points clés sont à retenir :

- La présence d'un acteur supplémentaire.
- L'allongement des plannings.
- L'espace nécessaire sur le chantier pour le stockage des matériaux.
- La mise en place et la gestion d'un magasin de chantier ouvert au public à l'intérieur même du site.

L'impact de ces différentes contraintes sera difficile à extrapoler d'un chantier à un autre. Dans notre cas par exemple, malgré certaines difficultés lors du démontage soigné pour réemploi, l'impact planning aura été minimisé en raison de la présence de nombreux bâtiments permettant un avancement en parallèle des autres tâches (désamiantage, démolition).

En revanche, la logistique nécessaire pour le stockage (provisoire comme définitif) s'est avérée être un véritable challenge.

Pour la mise en place du magasin de chantier, une contrainte majeure ressort : la nécessité de permettre l'accès au public du site.

Même si la partie accessible a été la plus réduite possible, c'est un aspect qui aura requis une réflexion poussée sur la sécurité (deuxième enceinte clôturée et bien délimitée, horaires d'ouverture hors travaux, chemine-ments propres et sécurisés, accès dédiés).

### 4.3 CO-TRAITANCE ET CO-ACTIVITÉ

Au niveau de la cotraitance, le groupement retenu présentait l'originalité d'associer en cotraitance un acteur très important de la démolition l'entreprise familiale Chastagner, membre du groupe Eiffage avec l'association iséroise Aplomb, organisme de formation ayant développé depuis 2015 une activité de réemploi des matériaux de construction et dont le Cadran Solaire était le premier très gros chantier. Si le pari était audacieux, le résultat a dépassé toutes les espérances. En effet, loin du choc des cultures, les deux structures ont su faire une force de leur complémentarité pour répondre efficacement aux attentes :

- Temps de travail et actions mutualisées pour la préparation de chantier, la coordination des différentes phases, la mise à jour mensuelle des situations de chantier, la communication et la sensibilisation

autour de l'expérimentation sur ce site démonstrateur.

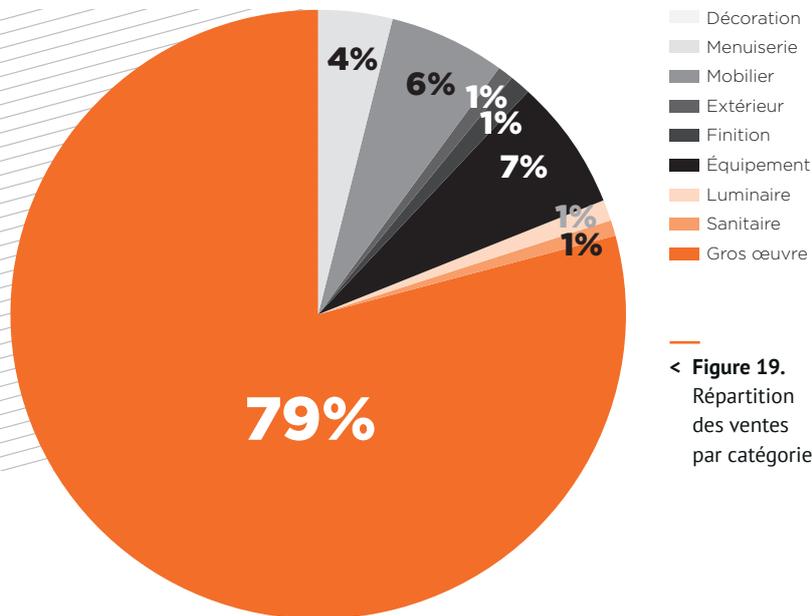
- Mutualisation d'effectifs et de matériel lorsque nécessaire, mutualisation de réseaux et de contacts, soutien d'Eiffage Chastagner pour certaines négociations tarifaires auprès de fournisseurs.
- Respect des délais et du planning.
- Gestion coordonnée des espaces, de la circulation, des stationnements.
- Réactivités concertées face aux aléas.
- Appui logistique pour la déconstruction et le conditionnement des éléments de charpente.
- Montée en compétences mutuelles des équipes de chaque structures (réemploi et déconstruction sélective pour Eiffage Chastagner, sécurité et logistique pour Ecomat38).

### 4.4 MATÉRIAUX ET POTENTIEL DE RÉEMPLOI > ECOMAT38

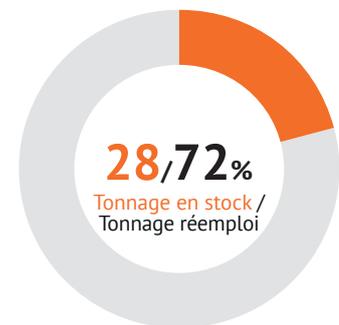
Ce chantier a permis d'expérimenter le réemploi de matériaux issus de la déconstruction du second œuvre et du gros œuvre, et de tester le potentiel de réemploi de chaque élément.

Si à première vue, certains éléments nous ont semblé très spécifiques (mobilier de laboratoire) voire techniques (installations électriques tel que variateur DANFOSS, lampadaires, ventilateurs), nous avons été agréablement surpris de constater que la demande était présente, et que nous avons pu vendre ces éléments dans le magasin de chantier éphémère et leur donner une seconde vie.

Les deux tiers de la masse des éléments collectés ont trouvé preneur sur le site, dans le magasin de chantier. Le dernier tiers est stocké sur la plateforme permanente d'Ecomat38 située à Saint Appolinard (38160). On



< **Figure 19.**  
Répartition  
des ventes  
par catégorie



^ **Figure 20.**  
Proportion de matériaux  
réemployés au 30/09/21

v **Tableau 6.**  
Récapitulatif de la masse  
collectée et vendue par  
catégorie de matériaux  
au 30/09/21

Produits par catégorie	Collectés (en T)	Vendus (en T)	Potentiel de réemploi
Décoration	1,7	1,5	91,4 %
Équipement	22,7	16,7	73,6 %
Exterieur	2,0	1,7	86,4 %
Finition	2,3	1,4	63,1 %
Gros œuvre	247,7	180,8	73,0 %
Luminaire	3,5	0,8	23,9 %
Menuiserie	16,1	9,9	61,9 %
Mobilier	18,8	14,5	77,2 %
Sanitaire	3,4	2,3	67,6 %
<b>TOTAL</b>	<b>317,9</b>	<b>229,6</b>	

peut noter que la décoration, les éléments extérieurs (abord et voirie), les équipements (radiateurs, installation technique, électricité) et le gros œuvre sont les catégories qui ont le plus de potentiel de réemploi. Les luminaires sont la catégorie qui a eu le moins de succès.

Cela peut s'expliquer par le design qui n'est plus tout à fait d'actualité ou encore le non-respect des normes au niveau de la réglementation. Pour ces éléments à faible potentiel de réemploi, Ecomat38 a mis en place un groupe de travail chargé d'explorer différentes pistes de réutilisation pour ces matériaux.

Pour les matériaux «bruts» (verre, bois, tuile, brique...), l'état est simple à diagnostiquer, c'est un diagnostic visuel. Par contre pour les catégories plomberie et électricité, un diagnostic plus complexe est nécessaire. Ecomat38 travaille sur le diagnostic et la rédaction d'un dossier technique pour pouvoir fournir une garantie à leur client.

Plusieurs critères sont à prendre en compte pour estimer le potentiel de réemploi :

- La qualité et l'état des matériaux ont un impact significatif sur le potentiel de réemploi. Ces critères sont également liés à la technique de dépose.

- Le prix attractifs pratiqués au magasin de chantier (-70% des prix du marché).
- Certains matériaux ont plus de potentiel de réemploi en pièces détachées (ex : éviers des tables de travail, armoires électriques).

## 4.5 BILAN COMMUNICATION

La question des exutoires est la plus volatile de toutes. Elle dépend, pour les techniciens du proto-aménagement, du paramètre mal connu de la communication.

Le succès de la Batitek est en grande partie lié à la communication qui a été faite autour du projet.

Les actions de communication ont été :

- Inauguration du magasin de chantier éphémère le 06/03/2021.
- Boutique éphémère POP UP : 19 mai et jusqu'au 19 juin 2021 avec les associés de FabricaNova.
- Dossier de presse diffusé par GAM ayant conduit à :
  - France 3 : 29/03/2021 - Reportage : <https://www.youtube.com/watch?v=YOVrh7WfiCA&t=112s>.
  - TF1 : 17/04/2021 <https://www.lci.fr/environnement-ecologie/video-hopital-demantele-recyclage-a-tous-les-etages-2183784.html>.
  - France bleue : 27/03/2021 - Interview radio.
- Grenoble-Alpes Métropole :
  - 26/03/2021 : Publication de stories sur les réseaux sociaux.
  - 07/06/2021 Article sur leur site internet : <https://www.grenoblealpesmetropole.fr/actualite/1241/104-reemploi-bienvenue-a-la-batitec-magasin-ephemere-de-materiaux-de-deconstruction.htm>.
- Eclaira : 29/03 - Article sur leur site internet.
- Les mondaines : Communication sur les réseaux sociaux + article sur leur site internet: <https://lesmondaines.com/batitec-grenoble/>.
- Article du Dauphiné libéré du 04 avril 2021.
- Ville et aménagement durable : 21/05/2021 <https://www.ville-amenagement-durable.org/Batitec-magasin-de-chantier-ephemere-d-Eco-Mat38>.

### ZOOM

## « BOURSE AUX CHIOTTES »

Les deux années de préparation du chantier ont permis de fédérer les acteurs du projet autour du bienfondé du risque à prendre à tenter l'expérimentation de la déconstruction sélective. Passer de la notion de DÉCHETS à celle de RESSOURCES, pour passer de la démolition à la déconstruction, nécessite de remettre en question les habitudes. Les réticents au changement ont pu résumer la volonté de la déconstruction sélective à la volonté d'organiser une « bourse aux chiottes ».

Force est de constater, alors que les sanitaires ne sont pas recyclables, qu'ils présentent un intérêt au réemploi.

	Reste à vendre	Sortie magasin au 30/09/2021	Total
	55	66	122*
	5	3	8
	51	76	127
	5	80	85
	9	11	20
<b>Total général</b>	<b>125</b>	<b>236</b>	<b>362</b>

\* 1 unité cassée

Le public visé a surtout été des particuliers. Les impacts en termes de sensibilisation sont difficiles à quantifier mais on observe une hausse notable du nombre de visites, et du nombre de ventes le week-end suivant une action de communication.

Outre les innombrables échanges pour les articles, la création des visuels et du panneau, la promotion de cette opération côté Métro s'est principalement orientée vers :

- Une actu sur le site Grenoble-Alpes Métropole.
- Un communiqué de presse.
- Des posts sur Facebook.

Au sein de la profession, des visites ont été organisées à destination des maîtres d'ouvrages et des entreprises de la démolition : 148 personnes ont participé à 15 visites organisées.



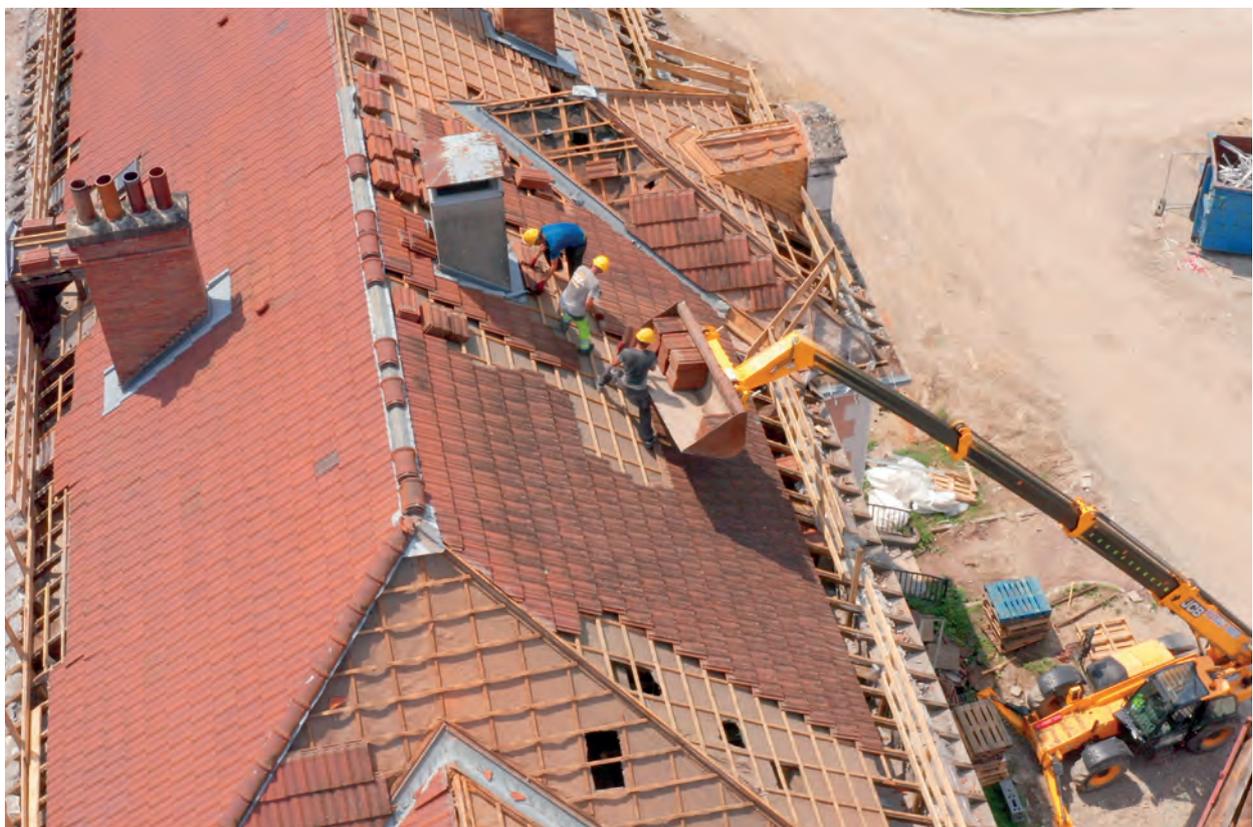
## ZOOM

### LA PAGE FACEBOOK GRENOBLE-ALPES MÉTROPOLE A FAIT 4 POSTS D'AVRIL À JUILLET AVEC RESPECTIVEMENT

- 16 likes et 21 partages
- 75 likes et 31 partages
- 24 likes et 21 partages
- 39 likes et 16 partages

### LA PAGE FACEBOOK MOINSJETER A FAIT 5 POSTS DE MARS À JUILLET AVEC RESPECTIVEMENT :

- 11 likes, 3 partages et 1194 personnes touchées
- 19 likes, 4 partages et 1036 personnes touchées
- 6 likes, 1 partages et 800 personnes touchées
- 11 likes, 4 partages et 1145 personnes touchées
- 10 likes, 4 partages et 961 personnes touchées





—  
Visite de chantier aux maîtres d'ouvrage pour  
donner à reproduire. Environ 150 personnes  
au cours des 15 visites organisées

## PARTIE 5.

# Conclusion

Le chantier du Cadran Solaire s'inscrit dans une volonté de changement. Projet d'ampleur métropolitain, sur un territoire engagé en faveur de l'environnement et du développement local, les acteurs du projet, à tous les niveaux, ont œuvrés dans une direction commune pour fournir aux acteurs de la construction de la ville sur la ville, au service du zéro artificialisation nette, une première référence chiffrée en matière de déconstruction sélective.

Face au manque de données pour répondre aux élus et convaincus du caractère vertueux de la déconstruction sélective, les techniciens de GAM et de l'epfld ont proposé de réaliser un chantier démonstrateur, afin de créer des données.

Garants du bon usage de la dépense publique, l'expérimentation a été menée avec un souci de réalité. Par exemple, lorsqu'il a été mis en évidence que les tuiles ne faisant pas partie du projet final, les essais du CSTB, dépassant le cadre de la convention de recherche, n'ont pas été conduits. De même la déconstruction sélective n'a été validée qu'une fois l'exutoire assuré.

Le bilan de l'expérimentation est positif en terme d'emplois locaux avec six créations de CDI sur le territoire, en terme de respect du planning de livraison du terrain aux

aménageurs, en terme de conservation des ressources sur le territoire (99% des ressources sont toujours en Isère), en terme financier, avec à l'échelle du projet, une économie à conserver les ressources de la déconstruction pour la construction à venir et enfin, en terme de mémoire du site, avec des éléments patrimoniaux et symboliques conservés sur le territoire de la commune de La Tronche.

Cette expérimentation permet de montrer que la loi AGEC (objectif de 70% de valorisation matière) est atteignable sans effort pour un chantier de proto-aménagement. Il n'est donc pas contraignant de viser un objectif de 85% minimum et semble indispensable de l'afficher.

La poursuite de l'effort est à conduire par les maitres d'ouvrages de la construction en intégrant un lot réemploi dans les CCTP.



## PARTIE 6.

# Annexe 1

## Organisation du magasin de chantier > ECOMAT38

### 6.1 ACHÈMINEMENT DES MATÉRIAUX VERS LA MINI RESSOURCERIE

Deux circuits permettent d'acheminer les matériaux évacués des bâtiments jusqu'au point de revalorisation et revente dans le bâtiment 023.

- Les ressources issues des *bâtiments* 003 et 004 (du 22/02 au 12/03), et celles ressorties par l'Homme Vert des bennes de la mini déchèterie seront évacuées sur la place les reliant puis les matériaux seront acheminés jusqu'à la ressourcerie via le passage au Sud du *bâtiment* 025 (du 15/03 au 02/04), ce dernier empruntant le même passage.
- Le *bâtiment* 018 sera curé par la façade Nord et les matériaux empruntent un passage du côté du chemin Eymard Duvernay (du 15/03 au 02/04).

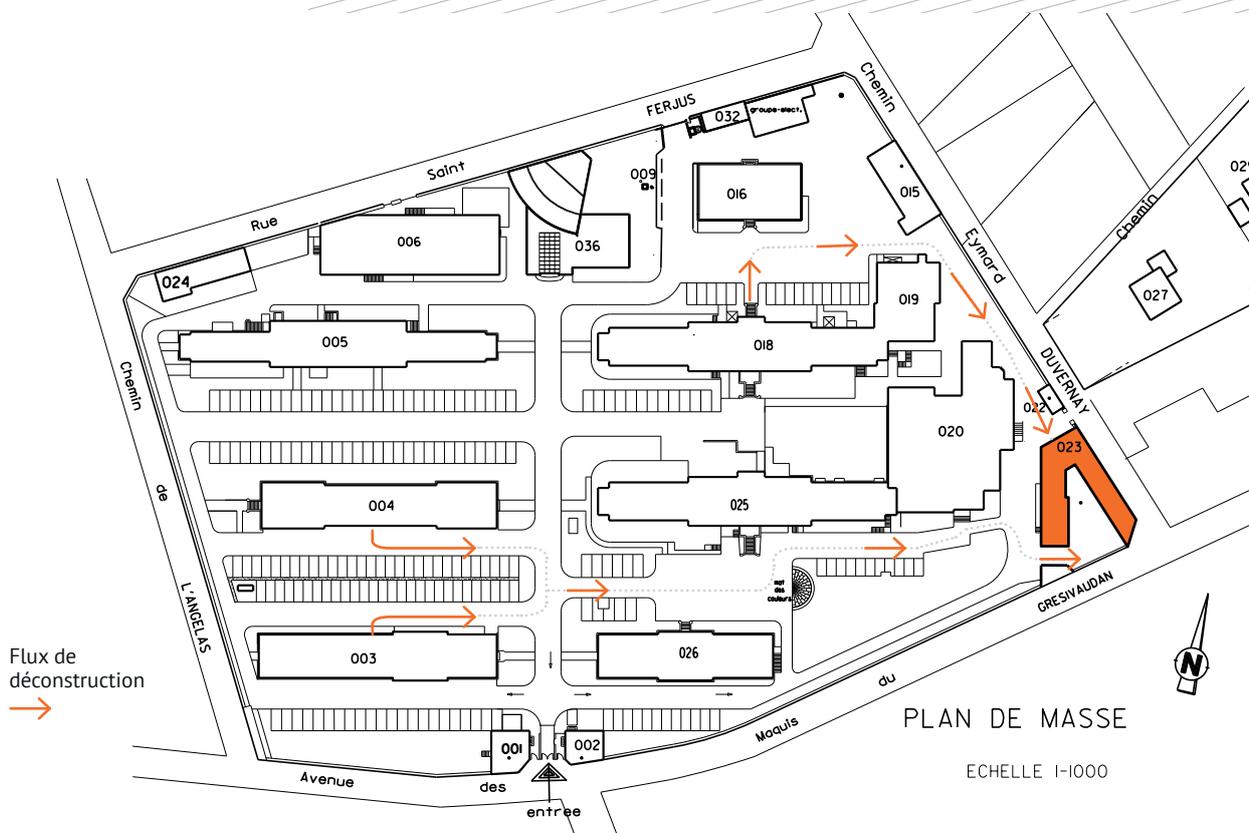
Suite à un arrangement avec Eiffage Chastagner, l'équipe de déconstruction d'Ecomat38 a également curé les bâtiments

019 et 020, ce qui a permis d'alimenter le magasin de chantier avec des nouvelles ressources.

### 6.2 RÉPARTITION SPATIALE DE LA MINI RESSOURCERIE

Le bâtiment 23 offre une surface intérieure totale de 306,5 m<sup>2</sup>. La mini ressourcerie se distingue en trois zones :

- **zone tampon** : l'équipe de déconstruction amène les matériaux du chantier à l'aide du camion ou du manitou dans la zone tampon, c'est ensuite l'équipe valorisation qui prend le relais.
- **zone déchets** : un premier tri est effectué à l'arrivée pour ne garder que les éléments en bon état.
- **zone de nettoyage - valorisation** : à l'arrivée les matériaux sont nettoyés, dépollués voire démontés dans la zone extérieure couverte (environ 100m<sup>2</sup>). Puis ils sont pesés et



Plan du chantier du site du Cadran Solaire

référencés afin d'assurer une traçabilité avant stockage.

- **zone de stockage** : les matériaux sont stockés dans des pièces accessibles au public, et triés par types (236 m<sup>2</sup>).
- **zone de vente** : lors des horaires d'ouvertures du magasin de chantier, le public accède par le chemin Eymard Duvernay et circule dans l'espace délimité par les barrières de chantier. La salle 1 est le point d'entrée du magasin, c'est un espace d'exposition présentant les différents types de matériaux proposés à l'achat (70 m<sup>2</sup>).

Plan du bâtiment 23 avec les différentes zones de valorisation :

La valorisation sera effectuée par un binôme de valoristes pouvant exercer dans la cour du bâtiment 23. Le conditionnement des matériaux sera autant que possible effectué sur des palettes afin de permettre leur transport de manière mécanisée.

La surface disponible étant limitée, il a fallu faire un choix stratégique pour sélectionner les éléments pouvant intégrer la mini-ressourcerie. Une visite préalable a été organisée le 20 janvier avec des professionnels du bâtiment et de la construction. Cette visite a permis d'identifier certains éléments à fort potentiel de réemploi (lampe à ampoule, placard haut vitré, table de travail sur roulette, rambarde intérieure et extérieure). Ces éléments seront à privilégier mais ils nous semblaient important d'offrir un large choix d'éléments différents afin de tester leur réemployabilité et de rendre la mini-ressourcerie plus attractive pour le public. Cette diversité d'offres permet de faire de la sensibilisation au réemploi vers le plus grand nombre. Un marquage réemploi a été effectué pour permettre l'identification, la liste de ces éléments sélectionnés est en annexe.



### 6.3 VALORISATION DES MATÉRIAUX

Illustration du cheminement des matériaux dans le magasin de chantier :

Dépose, nettoyage, pesage et étiquetage, stockage et remise en vente, les matériaux sont prêts pour leur seconde vie.

### 6.4 ACCÈS ET OUVERTURE AU PUBLIC

Le magasin de chantier est ouvert du 6 mars 2021 jusqu'au 30 juillet 2021 (soit 21 week-ends). Les horaires d'ouverture sont le vendredi après-midi de 13h à 18h et le samedi de 9h à 17h30, de sorte qu'il n'y a pas de co-activité avec les activités de travaux.

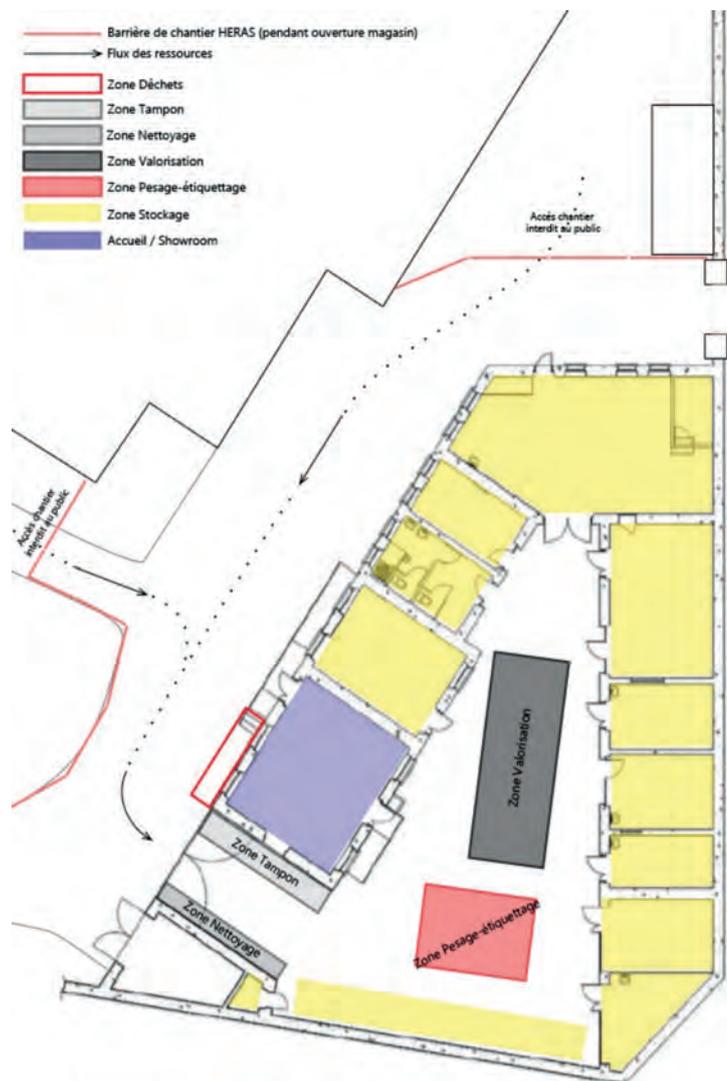
L'accès au site se fait par le portail rue Eymard Duverny. Comme illustré plus haut, des barrières Heras délimitent l'entrée du magasin. Pour faciliter la venue du public, les places de stationnement de la rue Duverny seront banalisées pour les clients.

### 6.5 LA PRISE EN COMPTE COVID-19

Le nombre de personnes autorisées à l'intérieur du magasin a été limité à 6 personnes, excluant les salariés, pendant la période de confinement.

Un sens de circulation était proposé à l'intérieur du magasin en passant par la salle principale, rejoignant la cour intérieure.

Du gel hydroalcoolique était proposé à l'entrée et à la sortie du magasin.



Plan organisationnel de la Batitek

# Annexe 2.

## Extraits des articles de presse



**COMMUNIQUE DE PRESSE**

Mercredi 24 mars 2021

### ÉCONOMIE CIRCULAIRE

#### UNE "MATERIAUTHÈQUE" SUR LE SITE DU CADRAN SOLAIRE

**Dans le cadre du chantier de déconstruction et d'aménagement du site du Cadran solaire à La Tronche, une matériauthèque éphémère, baptisée Batitec, propose aux particuliers et aux professionnels d'acquérir des matériaux issus de la déconstruction. La Batitec ouvre ses portes chaque fin de semaine, jusqu'en juillet 2021.**

#### LE PROJET DU « CADRAN SOLAIRE »

Ancien hôpital militaire de Grenoble devenu Centre de Recherche des Santé des Armées (CRSSA), le site du Cadran Solaire, dans la commune de la Tronche, fait l'objet d'un vaste projet d'aménagement porté par la commune, Grenoble Alpes Métropole, le Crous et l'Université Grenoble Alpes.

Le projet vise à créer un quartier mixte, mêlant logements, services et équipements de recherche, et offrant des espaces publics de qualité autour d'un grand parc urbain. L'ambition en matière d'économie circulaire est particulièrement innovante sur ce projet pilote du territoire grenoblois, peu d'expériences similaires sur une telle échelle existent en France.

#### DÉCONSTRUCTION EN COURS

L'étape en cours consiste à déconstruire de façon méthodique et sélective les bâtiments du site, pour permettre la récupération et la vente sur place de matériaux ou mobilier en prévision de leur réemploi.

Confié à l'association Aplomb, via son pôle Eco'Mat38, spécialiste de la dépose sélective et du réemploi de matériaux, le chantier a démarré en février avec le démantèlement de 4 bâtiments sur l'ensemble du complexe. Il concerne en premier lieu le mobilier, les aménagements et matériaux du second œuvre en second lieu les matériaux inertes tels que les bois de charpentes, les pierres granit, les tuiles...

En privilégiant la valorisation sur le site et en évitant la chaîne de transport et de traitement des déchets, les produits sont traités comme de véritables ressources, des produits d'occasion de bonne qualité vendus en l'état.

### **LA BATITEC : OUVERTE CHAQUE VENDREDI ET SAMEDI**

Les premiers éléments récupérés sont désormais proposés à la vente, aux particuliers comme aux professionnels, dans le cadre de la Batitec. Armoires électriques, rambardes, escaliers métalliques, étagères, sanitaires, portes, placards, lampes, radiateurs... La Batitec est ouverte chaque vendredi après-midi et samedi jusqu'au 17 juillet.

--

### **INFOS PRATIQUES**

- **Ouverture jusqu'au samedi 17 juillet 2021**

- Adresse : 24 avenue des Maquis du Grésivaudan à La Tronche

- **Horaires :**

- Le vendredi de 13h à 17h

- Le samedi de 9h à 17h

- **Accès :**

- Un accès au site est aménagé pour permettre aux clients de charger les matériaux. Des employés d'Eco'Mat38 accompagnent les clients.

- Une autre permanence est tenue pour permettre aux professionnels qui ne sont pas disponibles sur ces horaires d'ouverture de venir charger les matériaux. Contacter la Batitec (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Catalogue :**

Un catalogue des matériaux mis en vente, régulièrement mis à jour, est disponible pour des pré-ventes :

<https://fr.calameo.com/read/006547257edcaeede5fc7>

- **Pour tout renseignement sur le fonctionnement de la Batitec :**

Eco'Mat38 BATITEC : Mathilde BALLOUHEY 07 81 45 30 36 - ballouhey@aplomb38.org

---

### **CONTACT PRESSE**

Jessica BITTON

06 31 93 50 63

jessica.bitton@grenoblealpesmetropole.fr

Alexandra COUTURIER

06 09 60 16 38

alexandra.couturier@grenoblealpesmetropole.fr

Dauphiné Libéré  
6 avril 2021

LA TRONCHE

## Une boutique éphémère vend les matériaux de déconstruction du Cadran solaire

La Batitec propose aux particuliers et aux professionnels d'acquérir des matériaux issus de la déconstruction du chantier d'aménagement du site du Cadran solaire.

*Par Antoine GIRARDIER - 04 avr. 2021 à 16:45 | mis à jour le 06 avr. 2021 à 16:52*

*Temps de lecture : 2 min | Vu 307 fois*

Au samedi 2 avril : 38 tonnes collectées, 13 tonnes vendues. Tel un carnet de bord, un tableau est mis à jour toutes les semaines à la matériauthèque éphémère de La Tronche. Baptisée Batitec, cette dernière propose aux particuliers et aux professionnels d'acquérir des matériaux issus de la déconstruction du chantier d'aménagement du site du Cadran solaire.

Ce site, habituellement fermé au public, est dorénavant ouvert tous les week-ends jusqu'au 17 juillet grâce à cette boutique aussi éphémère qu'essentielle durant cette période de confinement.

Le maire, Bertrand Spindler, accompagné de Nicolas Retour, adjoint au plan climat air énergie, et d'Élisabeth Debeunne, adjointe communication, intercommunalité et Métropole sont venus voir comment s'organisait cette vente. Pour cette dernière qui est aussi vice-présidente de Grenoble-Alpes Métropole, chargée de l'économie sociale, solidaire et circulaire, cette initiative « prend plus de temps, ne fait pas forcément gagner d'argent mais permet de recycler du matériel ». Armoires électriques, rambardes, escaliers métalliques, étagères, sanitaires, portes, placards, lampes, radiateurs, du matériel, il y en a à foison et le stock et l'affluence de cette boutique montre l'absurdité et le gâchis qu'il y aurait eu de jeter celui-ci.

### Un projet pilote sur le territoire grenoblois

Confié à l'association Aplomb, via son pôle Eco'Mat38, spécialiste de la dépose sélective et du réemploi de matériaux, ce chantier a démarré en février avec le démantèlement de quatre bâtiments sur l'ensemble du complexe. En privilégiant la valorisation sur le site et en évitant la chaîne de transport et de traitement des déchets, les produits sont traités comme de véritables ressources, des produits d'occasion de bonne qualité vendus en l'état.

Tout comme pour le mur de Berlin, de pierres qui sont en vente au kilo, on se prend à vouloir en acquérir une en souvenir de cet ancien hôpital militaire de Grenoble devenu Centre de recherche des santés des armées (CRSSA). Porté par la commune, Grenoble Alpes Métropole, le Crous et l'Université Grenoble Alpes, ce projet d'aménagement vise à créer un quartier mixte, mêlant logements, services et équipements de recherche, et offrant des espaces publics autour d'un grand parc urbain. L'ambition en matière d'économie circulaire se veut innovante sur ce projet pilote du territoire grenoblois.

Batitec : ouverte tous les vendredis de 13 h à 17 h et les samedis de 9 h à 17 h. Un catalogue des matériaux mis en vente, régulièrement mis à jour, est disponible pour des préventes sur [ecomat38.com](http://ecomat38.com).



**INITIATIVE** **UNE MATÉRIATHÈQUE A ÉTÉ MISE EN PLACE À LA TRONCHE**

Dans le cadre du chantier de déconstruction et d'aménagement du site du Cadran solaire à La Tronche, une matériauthèque éphémère, baptisée Batitec, propose aux particuliers et aux professionnels d'acquérir des matériaux issus de la déconstruction. Armoires électriques, rambardes, escaliers métalliques, étagères, sanitaires, portes, placards, lampes ou encore radiateurs sont ainsi disponibles à prix réduits. La Batitec est ouverte tous les vendredis de 13 h à 17 h et tous les samedis de 9 h à 17 h, jusqu'au 17 juillet prochain. Un catalogue des matériaux mis en vente, régulièrement mis à jour, est disponible pour des préventes sur le site : <https://fr.calameo.com/read/006547257edcaede5fc7>

Les Affiches de Grenoble et du Dauphiné - 2 avril 2021 - n°5039

Le moniteur - 19 mars 2021

## Isère

### Le Cadran solaire se met à l'heure du réemploi

Le projet de reconversion du Cadran solaire, ancien centre de recherche du service de santé des armées à La Tronche (Isère), se transforme en chantier expérimental de réusage des matériaux. A terme, ce site accueillera des logements, des espaces publics, de la restauration, des laboratoires et un pôle de recherche. Avant le démarrage des travaux prévu à l'automne, différentes solutions sont expérimentées dans le but de réemployer le maximum de matériaux de gros œuvre et de second œuvre, sur place ou pour d'autres projets. En cours, la phase de déconstruction du site a été confiée par Grenoble Alpes Métropole à l'établissement public foncier local (EPFL) du Dauphiné, qui porte ce terrain de 2,9 hectares pour le compte de la métropole. L'EPFL a fait appel à la société Eco'Mat 38 pour assurer techniquement la mission de valorisation des matériaux, sous diverses formes.

« Toute la difficulté consiste à attribuer une valeur à ces matériaux de seconde main pour leur revente, à trouver un intermédiaire capable de détecter leur potentiel et à constituer une filière économique. Notre démarche est éthique : en tant que service public, nous souhaitons montrer par l'expérimentation que c'est faisable », explique Vincent Rémy, directeur de l'EPFL du Dauphiné.

« **Mine urbaine** ». Concernant le gros œuvre, le projet initial prévoyait la réincorporation de pierres du bâti ancien pour rehausser un mur d'enceinte. Pour aller plus loin, un nouveau diagnostic ressources a été élaboré sur cette « mine urbaine » par Na Architecture. A partir des éléments considérés comme ressources, Eco'Mat 38 a identifié leur potentiel, soit de réemploi (usage identique à leur fonction première), soit de recyclage (transformation en de nouveaux matériaux).

A titre d'exemples, les anciennes tuiles, trop fragiles, vont être concassées pour créer des gabions, et la charpente sera revalorisée dans du mobilier urbain pour les espaces publics du projet. « C'est un site en bon état, avec le cachet de l'ancien en ce qui concerne le gros œuvre. Les matériaux de second œuvre ont un potentiel intéressant, à forte valeur ajoutée. Certains sont



Entre autres éléments, des portes de types divers sont stockées dans un bâtiment inoccupé en attendant d'être revendues.

très spécifiques, comme le matériel technique de laboratoire », indique Bruno Jalabert, codirecteur d'Eco'Mat 38.

Pour le second œuvre (cloisons, sanitaires, sols, matériel électrique, portes, faux plafonds, etc.), un catalogue de vente des éléments réutilisables a été réalisé par Eco'Mat 38 et est actuellement diffusé auprès des professionnels du réseau. Une matériauthèque a également été inaugurée sur place le 6 mars. « La filière du réemploi émerge. L'enjeu se trouve dans la capacité des acteurs, notamment des concepteurs, à imaginer de nouveaux systèmes constructifs sur la base de ces matériaux, en particulier là où les gisements de déchets sont énormes. Ce projet devrait participer à la structuration de la filière au niveau de l'agglomération », espère Bruno Jalabert. Et Vincent Rémy d'ajouter : « L'important est d'avoir à l'esprit cette recherche d'économie circulaire et de l'adapter à chacun des sites. » ● Julie Fontana



Photo © Wanney Talbot - EPFL Dauphiné

1 L'ancien centre de recherche de santé des armées à La Tronche (38) était une friche urbaine de trois hectares en très bon état initial.

2 et 3 Eco'Mat38 est en charge de la dépose sélective des équipements de la friche militaire et de leur revente sur place aux artisans et aux particuliers.

## FRICHE MILITAIRE ET RÉEMPLOI CIVIL

**C'est un projet exemplaire d'économie circulaire qui s'est déployé en 2021 près de Grenoble, sur une friche militaire de 3 hectares, en plein cœur de la commune de La Tronche (Isère). Ancien hôpital militaire devenu centre de recherche de santé des armées, le site en friche fait l'objet d'un vaste projet d'aménagement en logements et laboratoires de recherche.**

La déconstruction a été déléguée par Grenoble Alpes Métropole à l'Établissement public foncier local (EPFL) du Dauphiné. Patricia Gentil, ingénieure proto aménagement de l'EPFL, détaille les solutions d'économie circulaire mises en place. « Le site était en très bon état initial. Le comité de pilotage a voulu tester les possibilités de réemploi en l'état ou pour un autre usage du mobilier,

des équipements et des matériaux. Le diagnostic des ressources a montré que les pierres de taille pouvaient servir à réhausser le mur d'enceinte. Les tuiles seront utilisées pour faire des gabions ou concassées pour du paillage minéral. Briques et bois de charpente serviront à des aménagements paysagers urbains. Une bourse aux végétaux a valorisé les plantes récupérées par les services techniques de La Tronche. La dépose sélective pour le réemploi des matériaux, équipements et mobiliers a été confiée à Eco'Mat38, qui a eu l'idée d'une prévente aux artisans avant la déconstruction, pour réserver ce qui les intéressait. Eco'Mat38 a aussi créé in situ une matériauthèque éphémère ouverte au grand public, avec des centaines de références du second œuvre en très bon état, des éléments électriques, des

radiateurs, des paillasse de laboratoire... Des pros ont été intéressés par les charpentes. L'expérimentation marche bien. Eiffage Chastagner est mandataire du lot "Déconstruction-démolition", Eco'Mat38 s'occupe de la déconstruction et dépose sélective et de la matériauthèque: le duo de cotraitants est gagnant-gagnant. Aujourd'hui, le facteur limitant, c'est le stockage des ressources en vue du réemploi. Une solution pourrait être une organisation inter-chantiers réalisée via une matériauthèque à l'échelle de l'EPFL. » La valorisation sur le site évite la chaîne de transport et de traitement des déchets. Les produits sont traités comme de véritables ressources, comme des produits d'occasion vendus en l'état. « Un déchet n'existe pas si on ne le produit pas », conclut Patricia Gentil. ■

## Vidéos, reportages & film

<https://www.ecomat38.com/presse-batitec-du-cadran-solaire>

Film sur l'expérimentation:

...

