Etude environnementale d'un projet de réemploi de mobil-home

Restitution des résultats de l'étude
19/06/2026

Coopérative Mu
AGENCE D'ÉCO-CONCEPTION

Pour

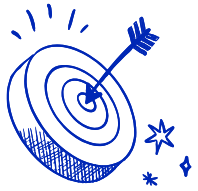
ATELIER Re-SOURCÉ
Habitats légers reconditionnés

Localisation : Paris - Grenoble - Redon | **Tel. :** +33 9 53 48 40 14 | **@ :** contact@cooperativemu.com | **Site web :** www.cooperativemu.com

ORDRE DU JOUR

Contexte	3
Cadre de l'étude	9
Données	16
Résultats	29
La suite	75

RAPPEL DES OBJECTIFS



Mesurer, hiérarchiser et comprendre les impacts environnementaux d'un mobil-home réemployé pour définir le potentiel environnemental de la démarche.

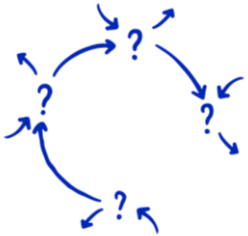
L'ÉCO-CONCEPTION

1. Multi-étapes / Cycle de vie



Toutes les étapes **du cycle de vie de l'organisation sont prises en compte**, de la production des matières premières jusqu'à la fin de vie des produits ou activités générées par l'organisation.

2. Systémique / Système produit



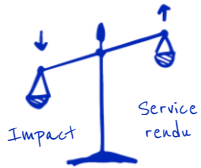
Les activités propres à l'organisation sont au cœur de la démarche mais on prend aussi en compte **tous les éléments nécessaires à leur mise en place** (système d'emballage, consommables, énergies utilisées …)

3. Multicritères / Multi impacts



La démarche considère les multiples impacts environnementaux générés. Cela permet de traiter les **enjeux prioritaires** et d'arbitrer les **transferts d'impacts**.

4. Service rendu / Unité fonctionnelle



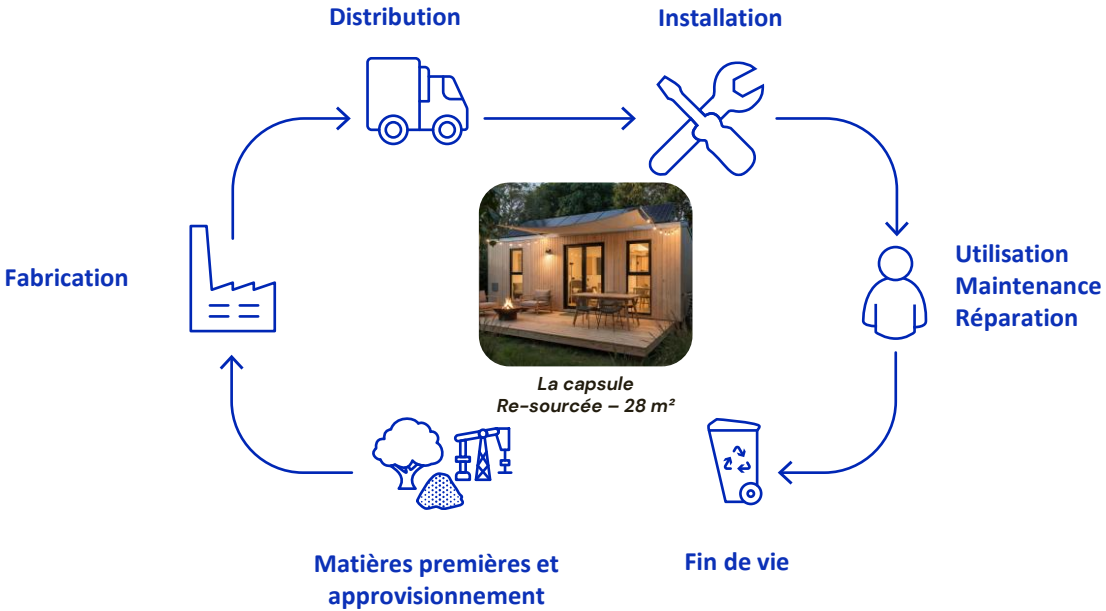
L'éco-conception vise à **réduire les impacts environnementaux** tout au long du cycle de vie, **tout en préservant ou en augmentant le niveau de service rendu**.

Principes fondamentaux de l'éco-conception

1.

Cadre de l’étude

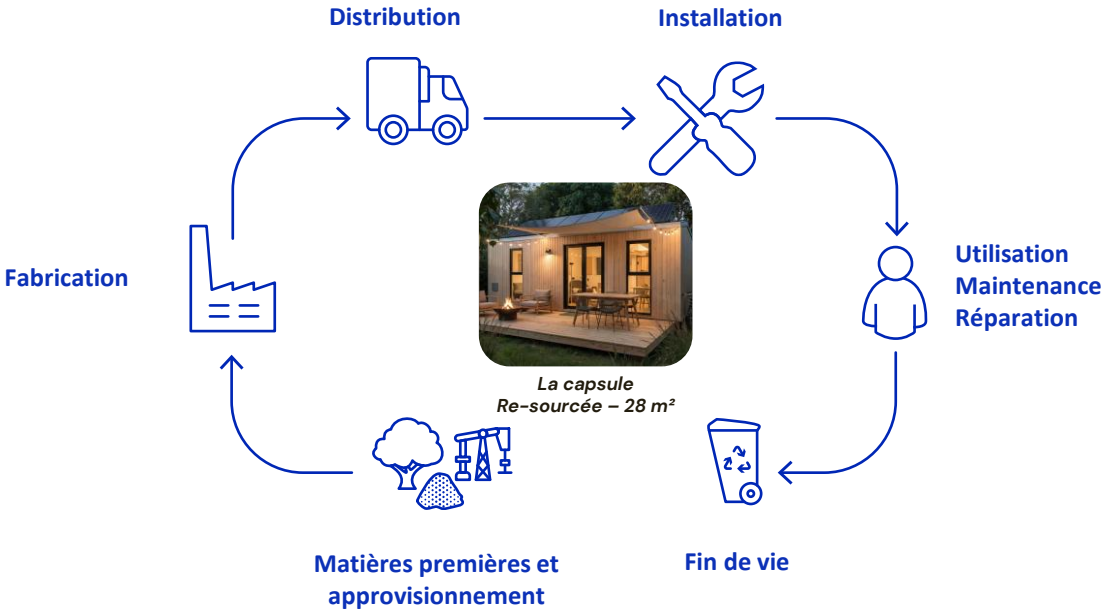
OBJET DE L'ÉTUDE



La référence étudiée est la capsule Re-sourcée. **C'est un module d'habitat démontable de 28 m², de type mobil-home, en fin de vie qui est reconditionné pour un usage à l'année ou saisonnier étendu.**

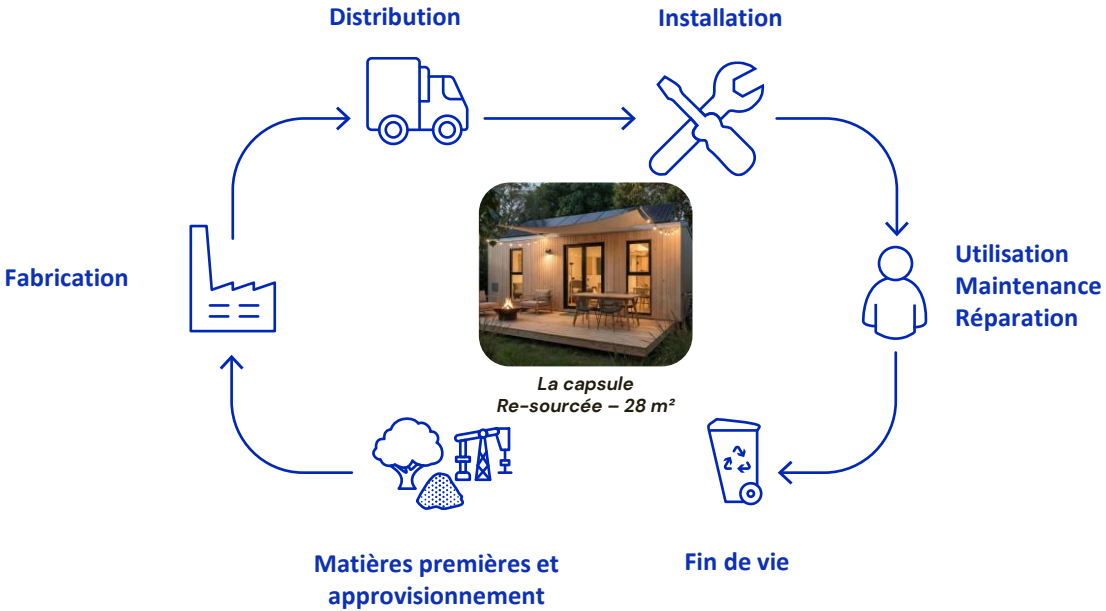
L'utilisation étudiée est l'habitat démontable.

PÉRIMÈTRE DE L'ÉTUDE



Le périmètre étudié couvre **l'ensemble du cycle de vie du mobil'home**, depuis l'extraction des matières premières jusqu'à la fin de vie, ainsi que l'ensemble du **système produit**, avec les emballages, consommables, et consommations d'énergies associées.

UNITÉ FONTIONNELLE



L'Unité fonctionnelle est la performance quantifiée d'un système de produits destinée à être utilisée comme unité de référence dans une ACV.

UNITÉ FONTIONNELLE

Permettre l'habitation par 4 personnes d'une **surface habitable de 28 m²** via une installation **démontable de type mobil'home**, pendant 25 ans ; puis
Permettre l'habitation par 2 personnes d'une **surface habitable de 28 m²** via une installation **démontable (selon norme NF S56-410)**, pendant 25 ans.

COMPARAISON – PÉRIMÈTRE GLOBAL

Référence – scénario « Capsule neuve »

Mobil'Home initial - *démolition*



+ Capsule neuve - *démolition*



VS

Scénario « Capsule re-sourcée »

Mobil'Home initial - *réemploi*



+ Capsule re-sourcée - *démolition*



VS

Scénario « Conventionnel »

Mobil'Home initial - *démolition*



+ Mobil'Home initial - *démolition*



Sur le périmètre global d'abord, la comparaison permet d'évaluer l'intérêt du réemploi d'éléments d'un mobil'home en fin de vie, par rapport à un scénario avec une conception entièrement neuve d'une part, et par rapport à un scénario « conventionnel », avec construction d'un nouveau mobil'home neuf identique, d'autre part.

2.

Données collectées

DONNÉES COLLECTÉES



Les données ont été collectées par Atelier Re-Sourcé.
Pour celles qui étaient indisponibles, Coopérative Mu propose des hypothèses de travail.

DONNÉES COLLECTÉES

Ces données ont été collectées par Atelier re-sourcé



Mobil'home neuf moyen

Caractéristiques générales

Valeur économique neuf : 30 000 – 40 000 €
Valeur économique de rachat : 3 000 – 7 000 €
Surface habitable moyenne : 28 m²
Nombre de personnes qu'il peut accueillir en moyenne : 4
Durée de vie moyenne : 25 ans
Normes auxquelles il se conforme : NF S56-410
Classe de performance énergétique : F
Ensemble moyen d'équipements : Cuisine, chauffe-eau gaz, convecteurs élec, four, plaque gaz 4 foyers
Masse totale (équipements compris) = 2,4t



La capsule Re-sourcée

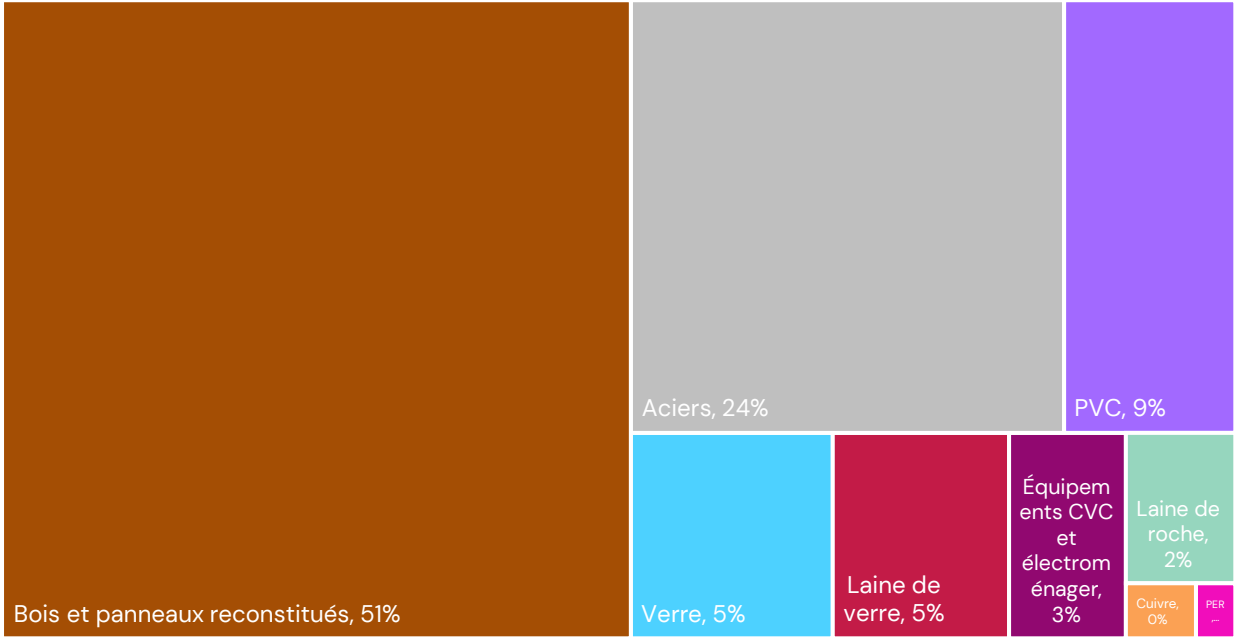
Prix de vente visé : 40 000 €
Surface habitable moyenne : 28 m²
Nombre de personnes qu'il peut accueillir en moyenne : 2
Durée de vie moyenne : 25 ans
Normes auxquelles il se conforme : NF S56-410, RE2020 seuil 2028
Classe de performance énergétique : A ou B
Ensemble moyen d'équipements : PAC, ballon élec 100L, VMC SF Hygro B, four micro-ondes, petit réfrigérateur, plaque induction 2 feux, cafetière, grille pain
Masse totale (équipements compris) = 4,1t

Les valeurs économiques ont été employées pour réaliser les **allocations d'impact**, notamment en termes de **répartition du bénéfice environnemental** apporté par le **reconditionnement** du mobil'home en capsule re-sourcée.

DONNÉES COLLECTÉES

Sur le mobil'home initial – Matières premières et fabrication

Ces données ont été collectées par Atelier re-sourcé



2,39 t

Le mobil-home neuf initial considéré est constitué de **bois et bois reconstitués pour plus de la moitié de sa masse.** Ensuite, **un quart** de sa masse provient **d'aciers**, **un dixième** du **PVC.** Enfin nous comptons **5% de verre** et de **laine de verre**, et les autres matériaux représentent des parts massiques inférieures à 5%.

DONNÉES COLLECTÉES

Flux de matières entre le mobil'home initial et la capsule re-sourcée

Ces données ont été collectées par Atelier re-sourcé

Matières premières

2,39 t

Mobil'home neuf moyen



1,05 t

Éléments conservés

Le solivage bois, le plateau CTBH, le sol PVC, l'ossature bois des murs, les parements intérieurs, la charpente de la toiture et le réseau électrique ont entièrement conservés

3,09 t



La capsule Re-sourcée

Déchets

1,34 t

Soit 56% de la masse initiale jetée

4,14 t

Masse totale de la capsule re-sourcée

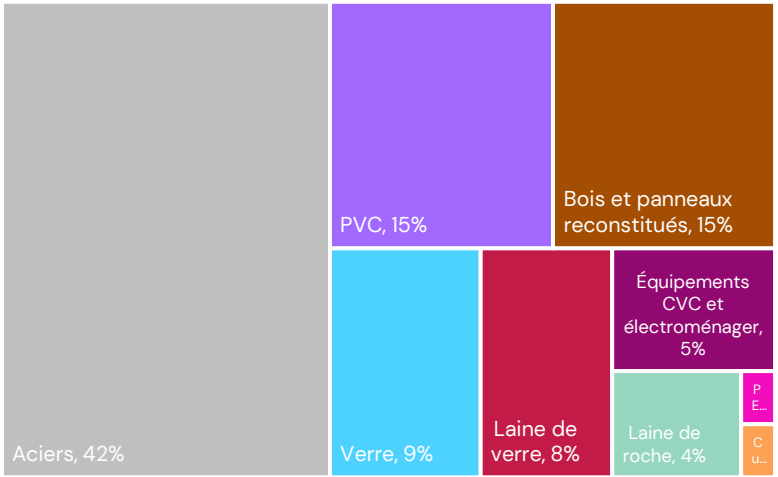
Sur le mobil'home initial, **44% des éléments sont conservés** lors du reconditionnement en capsule re-sourcée.
De plus, **3,09 t de matières premières supplémentaires sont ajoutées** lors de ce reconditionnement, ce qui porte à **4,14 t le poids total** de la capsule, éléments conservés et matériaux ajoutés compris.

DONNÉES COLLECTÉES

Sur la capsule re-sourcée – Matières premières et fabrication issues du mobil'home initial

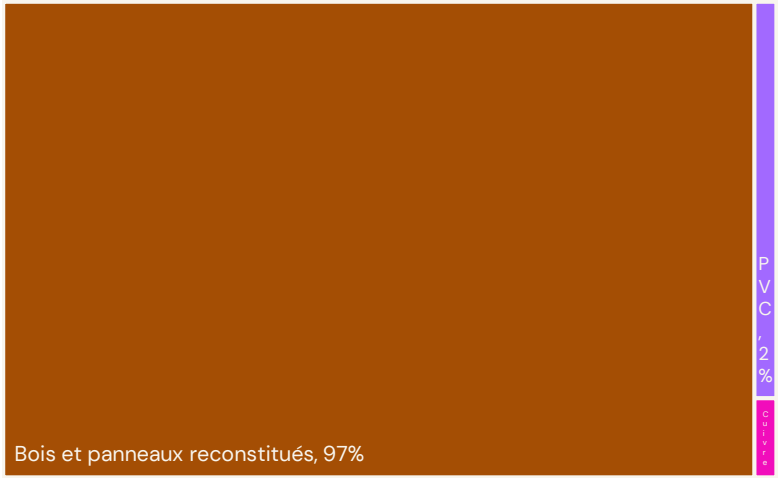
Ces données ont été collectées par Atelier re-sourcé

Décomposition matière des éléments du Mobil'home intial traités



1,34 t

Décomposition matière des éléments du mobil'home intial conservés



1,05 t

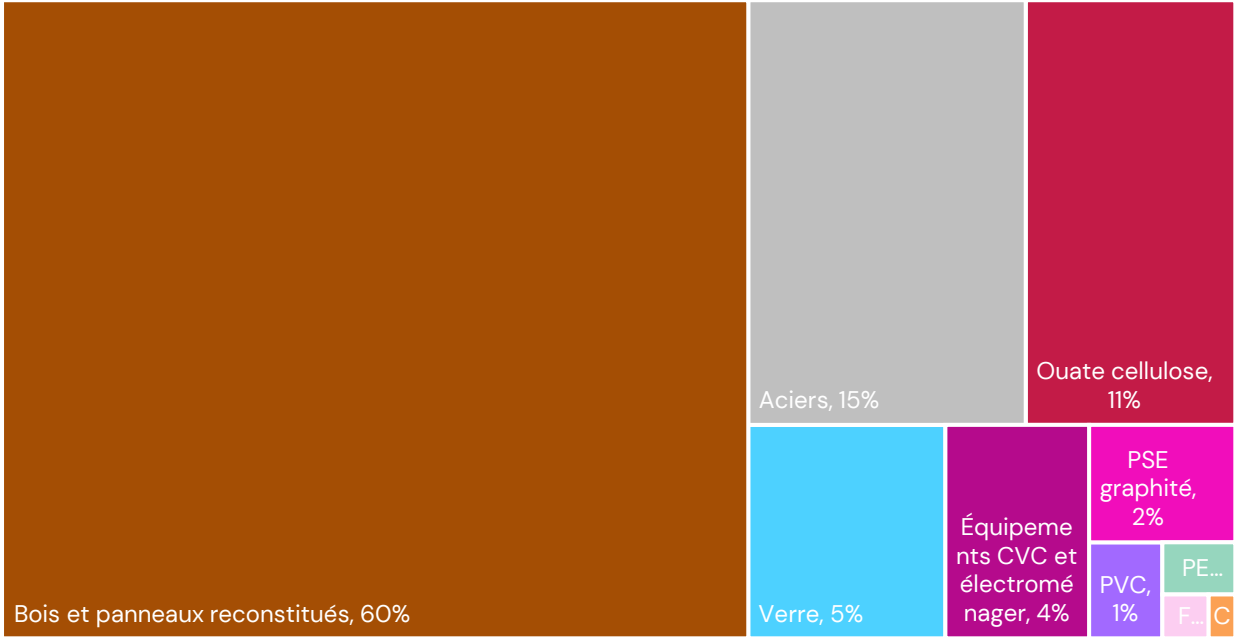
Sur la base du mobil'home initial reconditionné en capsule re-sourcée, **les éléments jetés représentent 56% de la masse initiale**. Ils couvrent l'ensemble des typologies de matière présentes.
Les éléments conservés représentent 44% de la masse initiale. Ils sont essentiellement des éléments en bois et bois reconstitués (panneaux de particule, OSB, MDF…).

DONNÉES COLLECTÉES

Sur la capsule re-sourcée – Matières premières et fabrication des éléments ajoutés

Ces données ont été collectées par Atelier re-sourcé

Décomposition matière des éléments ajoutés



3,1 t

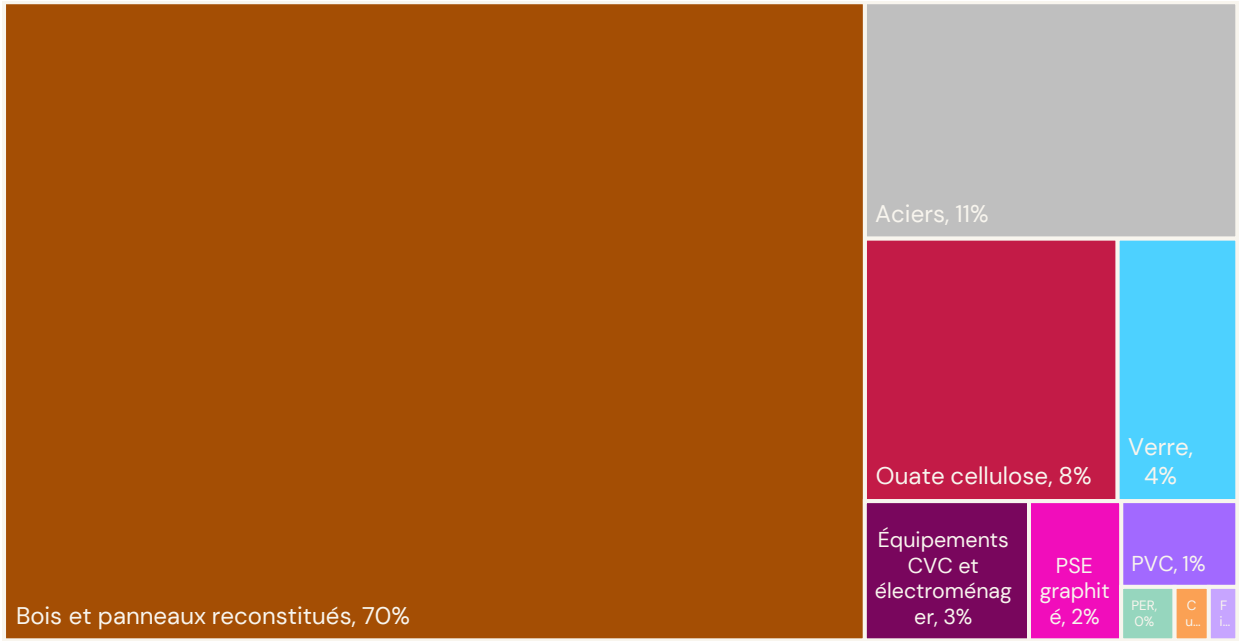
Les éléments ajoutés lors du reconditionnement sont principalement du **bois et bois reconstitués**. Ensuite, pour **15% d'aciers**, **11% de ouate de cellulose.** Enfin nous comptons 5% de verre, et les autres matériaux représentent des parts massiques inférieures à 5%.

DONNÉES COLLECTÉES

Sur la capsule re-sourcée – Matières premières et fabrication

Ces données ont été collectées par Atelier re-sourcé

Décomposition matière globale de la capsule re-sourcée, éléments conservés et neufs ajoutés



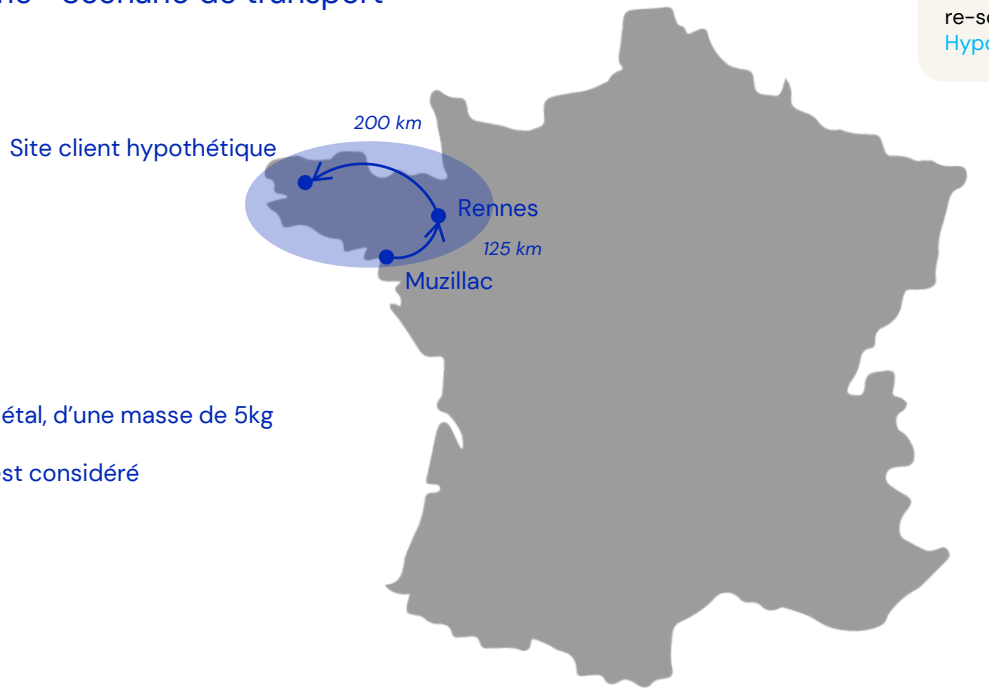
4,14 t

La capsule est constituée **pour plus deux tiers de bois et bois reconstitués**. Ensuite, pour **11% d'aciers**, **8% de ouate de cellulose.** Enfin nous comptons 4% de verre, et les autres matériaux représentent des parts massiques inférieures ou égales à 3%. Nous notons aussi que **la masse totale est 73% plus élevée que celle du mobil-home initial.**

DONNÉES COLLECTÉES

Sur la capsule re-sourcée et le mobil'home– Scénario de transport

Ces données ont été collectées par Atelier re-sourcé
Hypothèse Mu



Équipements de transport :
Sangles d'arrimage en textile et métal, d'une masse de 5kg
Réutilisées 50 fois
Aucun emballage de transport n'est considéré

Le mobil-home initial est récupéré à Muzillac et est transporté à Rennes via **convoi exceptionnel de catégorie 2**. Une fois reconditionné dans l'atelier de Rennes, la capsule re-sourcée est envoyée sur site client, situé en Bretagne. Une distance conservatrice de 200 km est supposée pour ce trajet, à nouveau en convoi exceptionnel de catégorie 2. Pour le mobil'home, nous avons supposé une distance **de 1 000 km** selon le scénario par défaut EN15804 + A2.

DONNÉES COLLECTÉES

Sur la capsule re-sourcée – Installation

Ces données ont été collectées par Atelier re-sourcé
Hypothèse Mu

1. Levage et mise en place



2h d'utilisation d'une grue mobile, puissance 50kW

→ 8L de carburant diesel*

2. Calage et mise à niveau



1h d'utilisation d'un cric hydraulique, puissance 0,5 kW

→ 1 x 0,5 = **0,5 kWh**

3. Raccordement électrique



2h d'utilisation d'un outillage portatif, puissance 1 kW

→ 2 x 1 = **2 kWh**

4. Raccordement plomberie



2h d'utilisation d'un outillage spécifique, puissance 0,5 kW

→ 2 x 0,5 = **1 kWh**

Source : Grue mobile 50T | Manten

Soit une **consommation totale d'électricité de 3,5 kWh, et 8L de diesel pour l'installation.**
Le **mix électrique français** est considéré.

De plus, certains équipements et matériaux sont nécessaires à l'installation :

- 4 plots d'acier galvanisé, masse totale 80 kg
- Raccordements EU/EP en PVC/PEHD, masse totale 5 kg
- Raccordements électriques, câbles âme cuivre, masse totale 3 kg

Pour toutes les opérations d'installation, l'ensemble des données présentées ici seront considérées. On suppose les mêmes données pour la capsule et le mobil'home.

DONNÉES COLLECTÉES

Sur la capsule re-sourcée et le mobil'home – Utilisation

Ces données ont été collectées par Atelier re-sourcé
Hypothèse Mu
Exclusion du périmètre

Consommations Mobil'home

Consommation électrique liée aux appareils : chauffe-eau, convecteurs, éclairage, électroménager

→ **82 233 kWh*** au total

Consommation de gaz liée au chauffe-eau

→ **149 793 kWh*** au total

Consommation d'électricité - Capsule

Consommation électrique liée aux appareils : PAC, ballon d'eau chaude, éclairage, VMC et électroménager

→ **79 488 kWh** au total sur 25 ans

Réhabilitation

Site client A — *200 km* — Site client B

Un trajet en convoi exceptionnel de catégorie 2 est considéré à chaque réhabilitation, soit **2 fois au total** sur la durée de vie (hypothèse conservatrice).

**Sources : PEP WaterMaster EVO2 (ERP2), PEP convecteur AGILIA PI CONNECTE H1000W*

À nouveau, le **mix électrique français** est considéré.

De plus, certains équipements et matériaux sont nécessaires à ces opérations de réhabilitation :

- Joints silicone, 3,5 kg
- Téflon, 3,5 kg
- Raccords PER, 3,5 kg
- Peinture, volume 36L, 36kg
- Détergents, 3,5 kg

Une **durée de vie de 25 ans** est considérée à la fois pour le mobil'home et la caspule re-sourcée.
Sur cette durée de vie, la capsule re-sourcée est **réhabilitée sur un nouveau site 2 fois sur sa durée de vie** (hypothèse conservatrice, des tests de sensibilité pourront être réalisés). L'ensemble des données détaillées pour l'installation (slide précédente), et du matériel nécessaire décrit ici est donc considéré à nouveau pour chacune de ces réinstallations (2 fois en tout).

DONNÉES COLLECTÉES

Sur la capsule re-sourcée – Fin de vie

Ces données constituent des hypothèses réalisées par Mu

Typologie de matériau	Typologie de produits comme défini dans la source de données	Typologie d'éléments correspondants dans l'inventaire de cette étude	% Enfouissement	% Recyclage et valorisation matière	% Valorisation énergétique
Aciers	Éléments structurels	Châssis mobil'home initial	0	100	0
	Bac acier collaborant	Couverture toiture mobile'home initial	1	99	0
	Tôles d'acier profilés pour toit et façade	Couverture et bardage arrière capsule	4	96	0
	Palplanches et pieux	Plots d'acier galvanisé pour les fondations réversibles	14	86	0
	Autres (acier inoxydable)	Accessoires toiture	1	99	0
Cuivre	Tubes et tôles	Plomberie, et réseau électrique	5	95	0
Isolants	Laines minérales (roche, verre..)	Isolation toiture et murs mobil'home initial	100	0	0
	Isolants biosourcés	Ouate de cellulose pour l'isolation des plafonds et planchers sur la capsule re-sourcée	100	0	0
	Polystyrène expansé (PSE)	Isolation des murs	53	7	40
Revêtement de sol souple	PVC	Sol du mobil'home initial	100	0	0
	Linoléum	Sols	100	0	0
Verre plat	Verre plat	Fenêtres	100	0	0
Bois et composites	Bois massif, OSB, contreplaqué...	Solivage, ossature, parements, charpente....	7,5	44,5	48
Plastiques	-	PVC rigide pour les fenêtres, PER, film PE	32	24	43
Équipements électriques et électroniques	Catégorie 1 – Équipements d'échange thermique	PAC, radiateurs, VMC	3,9	79,9	16,2
	Catégorie 4 – Gros équipements	Frigo, ballon d'eau chaude, plaque induction, four, plaque gaz	9,3	81,8	8,9

Le scénario de fin de vie est construit par typologie de matière à partir des données du **Complément National (CN) de la norme EN15084+A2,** d'une synthèse sur le **Gisement et devenir des déchets bois issus de la construction neuve, de la démolition et de la rénovation du bâtiment** produite par le FCBA et Xerfi (données françaises 2019), des **données du gouvernement issues de la plateforme du SDES (2025),** ainsi que de **la synthèse Ademe sur la filière DEEE (2023).**

3.

Résultats

COMPARAISON – PÉRIMÈTRE GLOBAL

Référence – scénario « Capsule neuve »

Mobil'Home initial - *démolition*



+ Capsule neuve - *démolition*



VS

Scénario « Capsule re-sourcée »

Mobil'Home initial - *réemploi*



+ Capsule re-sourcée - *démolition*



VS

Scénario « Conventionnel »

Mobil'Home initial - *démolition*

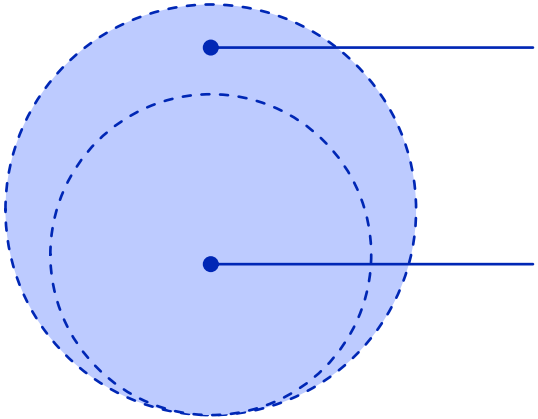


+ Mobil'Home initial - *démolition*



Sur le périmètre global d'abord, la comparaison permet d'évaluer l'intérêt du réemploi d'éléments d'un mobil'home en fin de vie, par rapport à un scénario avec une conception entièrement neuve d'une part, et par rapport à un scénario « conventionnel », avec construction d'un nouveau mobil'home neuf identique, d'autre part.

PÉRIMÈTRES



Global

Prend en compte les deux cycles de vie : le mobil'home initial, ainsi que le cycle de vie de la capsule, neuve ou re-sourcée, ou bien du second mobil'home pour le scénario témoin. Il permet de comparer les 3 cas en supprimant l'influence de l'allocation des impacts pour les capsules reconditionnées.

Restreint

Prend en compte uniquement un cycle de vie : mobil'home initial, capsule re-sourcé neuve, ou re-sourcée. Il permet d'étudier en détails les impacts de chacun des cycles de vie.



Global



Restreint

COMPARAISON – PÉRIMÈTRE RESTREINT

Référence

Capsule neucve - *démolition*



VS

Capsule re-sourcée - *démolition*



VS

Mobil'Home initial - *démolition*



Sur le périmètre restreint ensuite, la comparaison permet de comparer plus en détail les impacts propres à chaque cycle de vie. Attention cependant, l'allocation appliquée dans le cas de la capsule re-sourcée influence notablement le résultat, cela donnera d'ailleurs lieu à une analyse de sensibilité.

INDICATEURS SÉLECTIONNÉS

CLIMAT



Changement climatique

ÉCOSYSTÈMES



Acidification



Eutrophisation eau douce

SANTÉ



Radiations ionisantes



Emissions de particules

RESSOURCES



Epuisement des ressources minérales et métalliques



Epuisement des ressources énergétiques fossiles

7 indicateurs ressortent à l'échelle des cycles de vie étudiés. Ces indicateurs ont été sélectionnés à l'aide de la pondération et sur la base des enseignements apportés : **ils portent plus de 80% des impacts** de l'ensemble des cycles de vie étudiés.

INDICATEURS SÉLECTIONNÉS

Indicateur uniquement lié à la phase d'utilisation

CLIMAT



Changement climatique

ÉCOSYSTÈMES



Acidification



Eutrophisation eau douce

SANTÉ



Radiations ionisantes



Emissions de particules

RESSOURCES



Epuisement des ressources minérales et métalliques



Epuisement des ressources énergétiques fossiles

Au sein de cette sélection, les deux indicateurs les plus importants sont **l'épuisement des ressources minérales et métalliques ainsi que le changement climatique**, viennent ensuite **l'épuisement des ressources énergétiques fossiles**, les **émissions de particules**, puis les autres indicateurs.

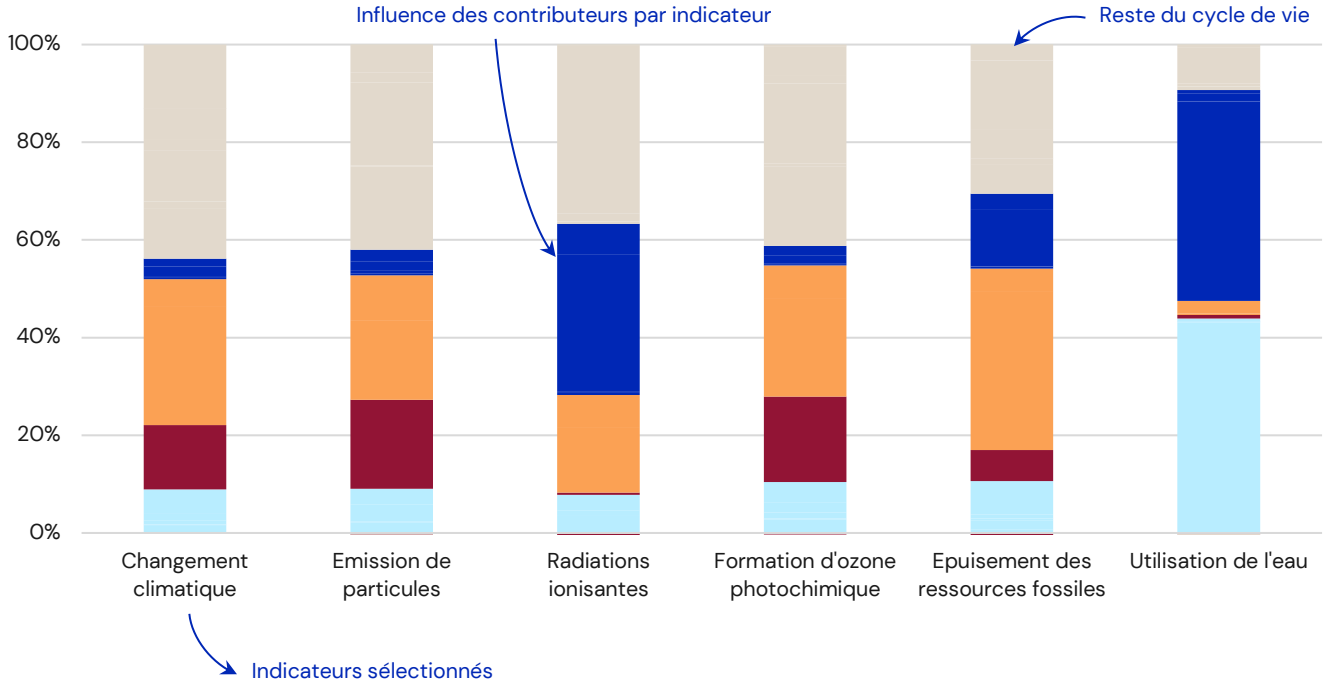
LECTURE DES RÉSULTATS

Légende

- Reste du cycle de vie
- Phase du cycle de vie n°1
- Phase du cycle de vie n°2
- Phase du cycle de vie n°3
- Phase du cycle de vie n°4

Notes

Hypothèses ou données importantes



Enseignements principaux

Ex : La phase du cycle de vie n°1 contribue pour 28% à l'impact total du système/produit étudié sur l'indicateurs des radiations ionisantes.

3.2

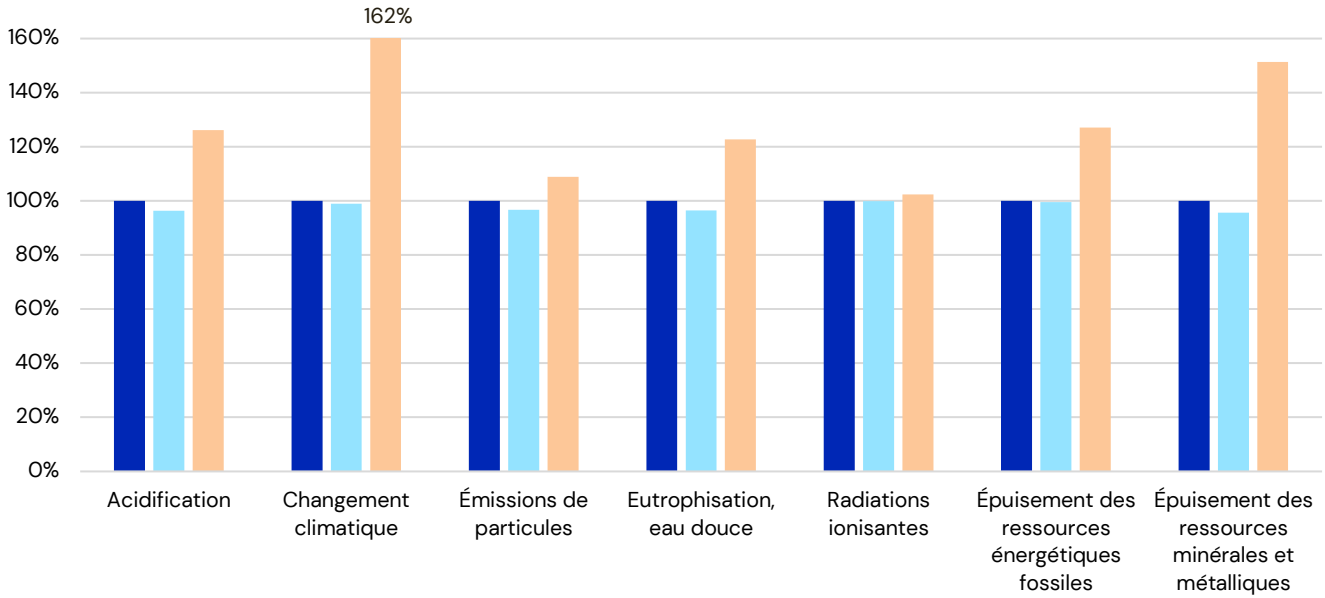
Résultats

Périmètre global

COMPARAISON DES PÉRIMÈTRES GLOBAUX

Légende

- Scénario capsule neuve + mobil'home (**référence fixée à 100%**)
- Scénario capsule re-sourcée + mobil'home
- Scénario conventionnel mobil'home x2

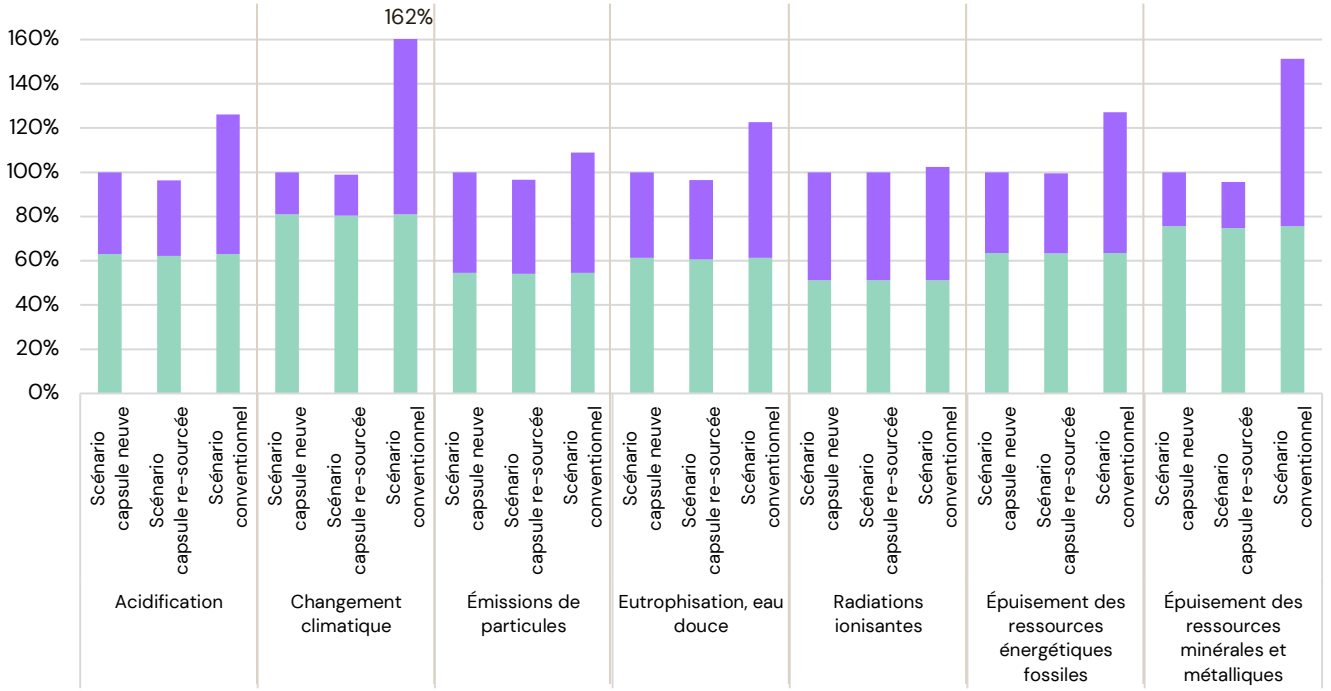


En périmètre global, les scénarios des capsules sont plus avantageux que le scénario conventionnel avec des mobil'homes neufs. En version re-sourcée, nous notons de légères réductions d'impact par rapport à un scénario de capsule neuve.

COMPARAISON DES PÉRIMÈTRES GLOBAUX

Légende

- Cycle de vie 2
- Cycle de vie 1 (mobil'home)



Ici, nous faisons apparaître la contribution des cycles de vie 1 et 2 sur chacun des scénarios.
Cela met en évidence la **plus grande contribution à l'impact du mobil'home**, sur l'ensemble des indicateurs sélectionnés.

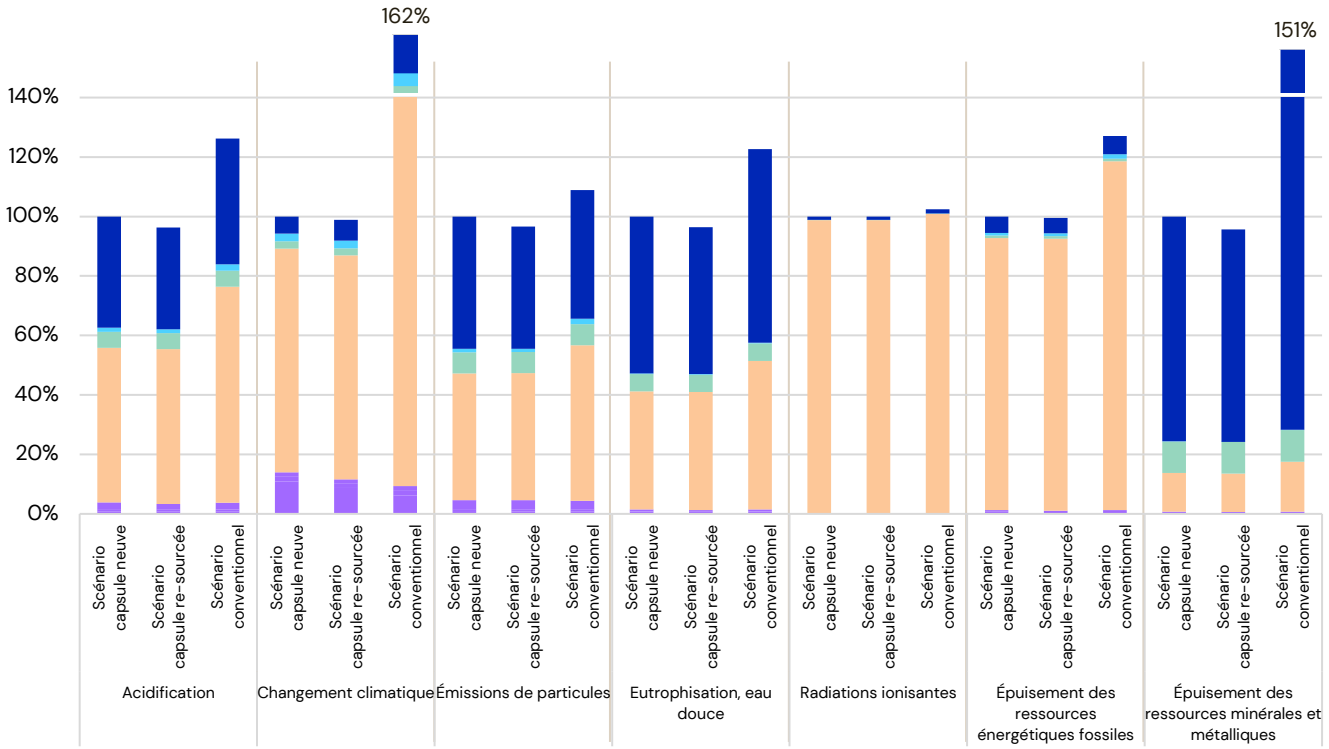
DÉTAIL DES PHASES DU CYCLE DE VIE

Légende

- Matières premières, approvisionnement et fabrication
- Distribution
- Installation
- Utilisation
- Fin de vie

Notes

La consommation électrique du mobil'home en phase d'utilisation est le fruit d'une hypothèse réalisée par la Coopérative Mu.



La phase prépondérante est **la phase d'utilisation** : elle porte la majorité de l'impact sur les indicateurs sélectionnés. Ensuite vient les matières premières et la fabrication. Les autres phases ont des contributions bien moindres. On note toutefois des contributions notables de la fin de vie sur le changement climatique, et de l'installation sur l'épuisement des ressources minérales et métalliques.

3.3

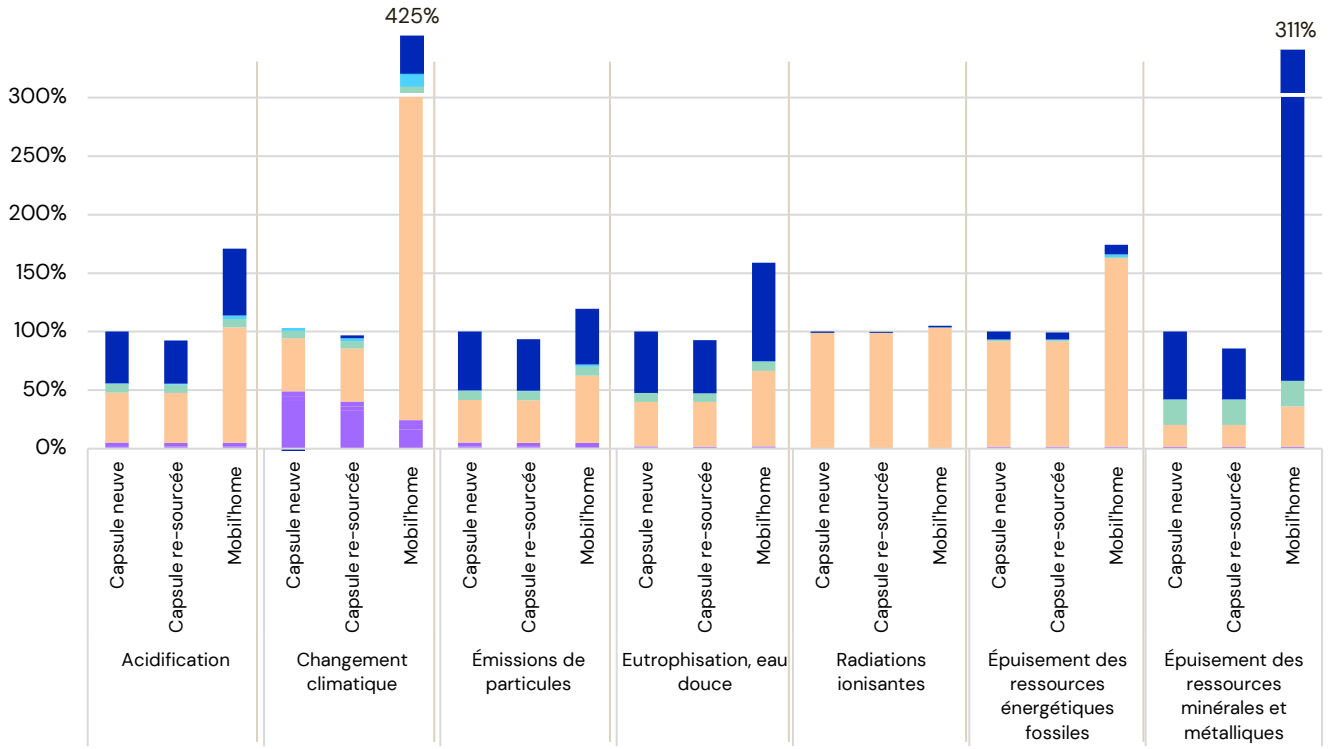
Résultats

Périmètre restreint avec utilisation

COMPARAISON DES PÉRIMÈTRES RESTREINTS

Légende

- Matières premières, approvisionnement et fabrication
- Distribution
- Installation
- Utilisation
- Fin de vie

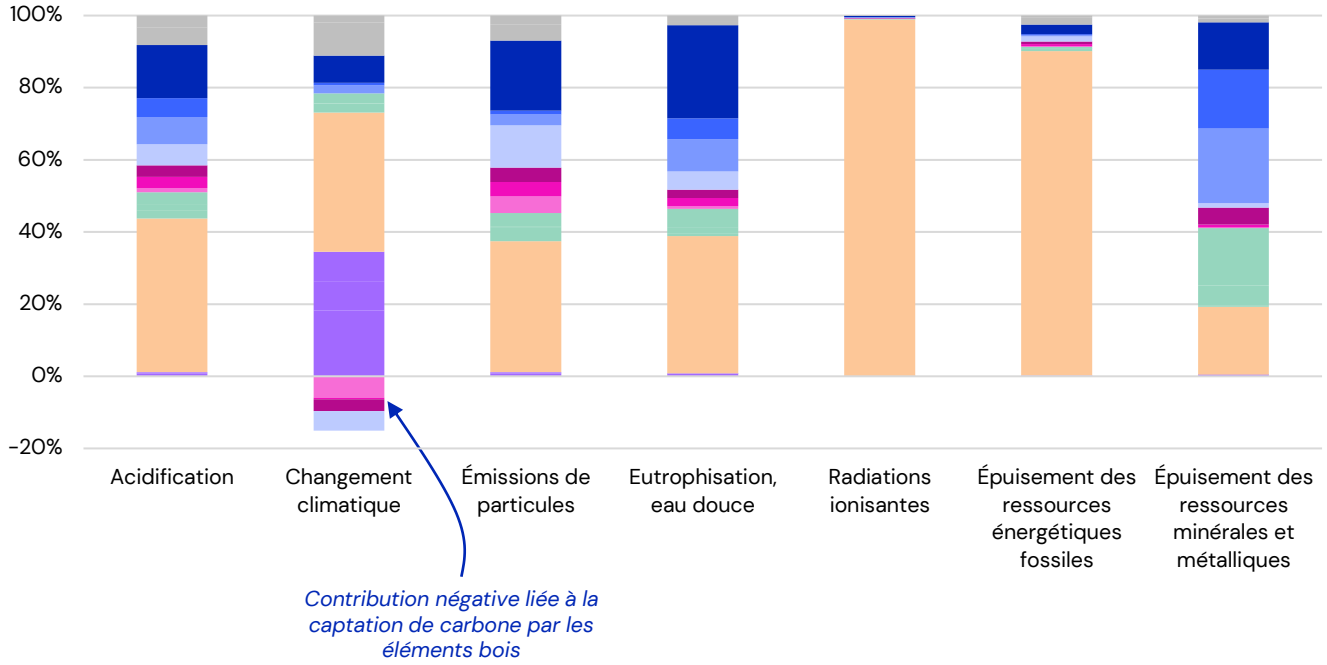


Les impacts supérieurs du mobil'home s'expliquent par des impacts plus importants en phase d'utilisation principalement. Cela est lié à la quantité d'énergie utilisée et sa nature. On peut aussi noter des différences sur la fabrication. L'écart entre le mobil'home et la capsule neuve est à nuancer car il provient en grande partie des équipements électriques électroniques. La capsule re-sourcée présente de légères réductions d'impact par rapport à la capsule neuve, liées avant tout à une baisse d'impact des éléments réemployés.

CONTRIBUTEURS DE LA CAPSULE NEUVE

Légende

- Toiture
- Second oeuvre
- Équipements de confort thermique
- Murs
- Plancher
- Mobilier cuisine
- Structure
- Installation
- Utilisation - Consommation d'électricité
- Fin de vie
- Reste du cycle de vie

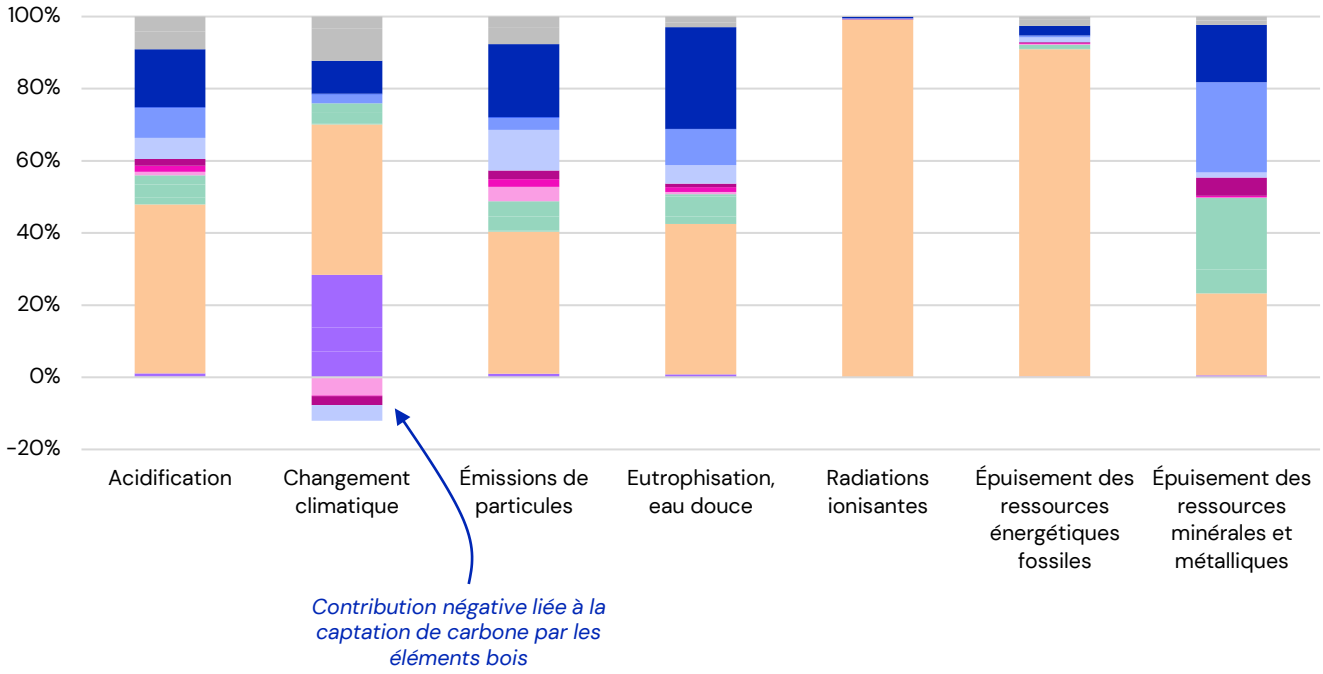


Le principal contributeur à l'impact est la **consommation d'électricité** à l'utilisation. Du côté des matières premières, c'est la **toiture** qui ressort en premier. Sur l'épuisement des ressources minérales et métalliques, le **second œuvre**, **les équipements de confort thermique** et l'**installation** ont des contributions importantes. La **fin de vie contribue** fortement sur le changement climatique, mais elle est en réalité très liée à la fabrication via le captage / relargage du carbone biogénique.

CONTRIBUTEURS DE LA CAPSULE RE-SOURCÉE (cut-off)

Légende

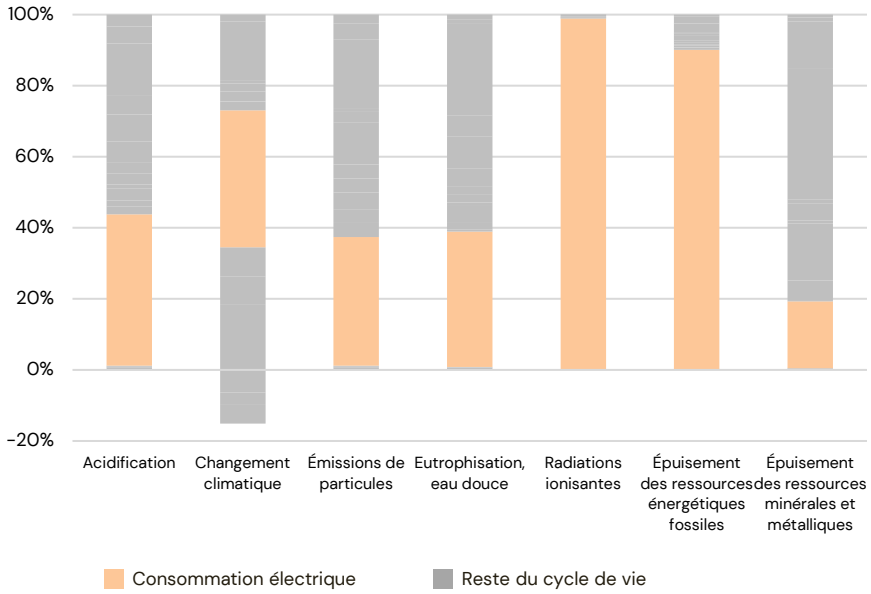
- Toiture
- Second oeuvre
- Équipements de confort thermique
- Murs
- Plancher
- Mobilier cuisine
- Structure
- Installation
- Utilisation - Consommation d'électricité
- Fin de vie
- Reste du cycle de vie



Les résultats sont très similaires à ceux de la capsule neuve. En différence notable, nous ne voyons plus apparaître le second œuvre, car ce sont des éléments réemployés.

CONTRIBUTEURS DE LA CAPSULE NEUVE

Impacts de la consommation électrique



La consommation électrique a des impacts importants sur l'ensemble des indicateurs sélectionnés. En particulier, elle explique à elle seule l'impact sur l'indicateur des radiations ionisantes, et la majeure partie de l'impact sur l'épuisement des ressources énergétiques fossiles.

Les causes

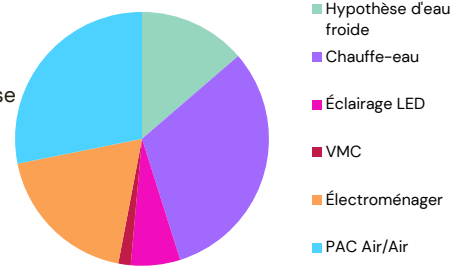


L'impact de la consommation électrique est lié ici d'une part : à la **part issue du nucléaire civil**, notamment sur les **radiations ionisantes**, et l'épuisement des **ressources énergétiques fossiles** ; et d'autre part : à **la part d'électricité issue de sources fossiles** (charbon, pétrole, gaz…) du mix électrique français, et de **l'électricité importée** (Allemagne).

Les données

Durée de vie considérée : **25 ans.**

Consommation considérée en phase d'utilisation de la capsule : **79 488,26 kWh**, répartis comme ci-contre →



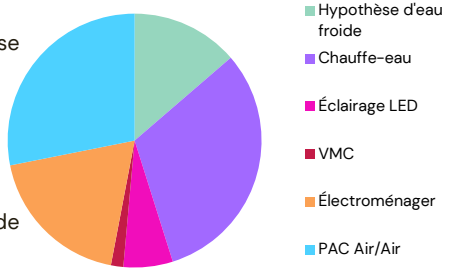
DÉTAIL SUR LES DONNÉES CONSOMMATION

Capsule

Durée de vie considérée : **25 ans.**

Consommation considérée en phase d'utilisation de la capsule : **79 488,26 kWh**, répartis comme ci-contre →

Détail sur le chauffe-eau : il s'agit d'un chauffe-eau électrique de capacité 100L, aligné avec l'usage de deux personnes.



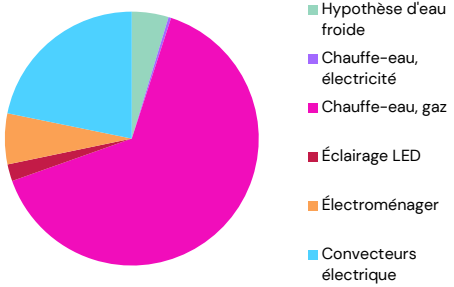
Mobil'home

Durée de vie considérée : **25 ans.**

Consommation considérée en phase d'utilisation de la capsule : **232 025,25 kWh**, répartis comme ci-contre →

Dont 82 232,75 kWh d'électricité, et 149 792,5 kWh de gaz

Détail sur le chauffe-eau : il s'agit d'un chauffe-eau gaz de capacité 190L, aligné avec l'usage de quatre personnes.

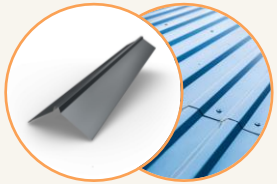


Les données de consommation en phase d'utilisation pour la capsule ont été collectées par Atelier re-sourcé, quand pour le mobil'home elles sont issues pour une partie de ces mêmes données (hypothèse eau froide, éclairage, électroménager), et pour une partie d'hypothèses réalisées sur la base de données PEP (Product EcoPassport) (chauffe-eau et convecteurs), qui constituent des données théoriques.

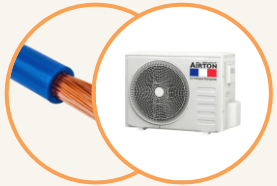
La plus grande consommation d'énergie en phase d'utilisation côté mobil'home est **imputable à la part gaz de la consommation du chauffe-eau**. C'est une limite à la comparaison entre la capsule et le mobil'home, d'un point de vue de l'usage. D'un autre côté, cela nous renseigne sur une a priori meilleure performance du nouveau chauffe-eau électrique, pour l'usage visé.

SYNTHÈSE DES CONTRIBUTEURS DE LA CAPSULE

FABRICATION A1-A3



Toiture – éléments en acier



Installation électrique et équipements de confort thermique – cuivre et autres métaux

INSTALLATION A4



Raccordements électriques



Plots en acier

UTILISATION B6



Consommation électrique

FIN DE VIE C1-C4



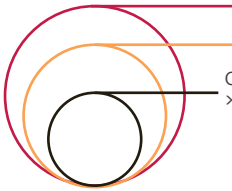
*Incinération des éléments en bois massif**



Recyclage des éléments en bois massif

*Les quantités de gaz à effet de serre relarguées par le bois en fin de vie correspondent aux quantités captées lors de la croissance du bois. Les contributions affichées ici sont donc à considérer avec recul.

LÉGENDE



Contributeur prioritaire >30% d'impact*

Contributeur important >10% d'impact*

Contributeur secondaire >5% d'impact*

* Tendances observées sur au moins 1 indicateur

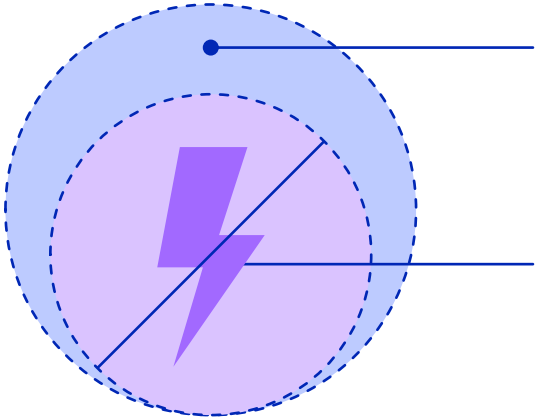
9 contributeurs prioritaires ont été identifiés à l'échelle du cycle de vie de la capsule neuve. Ils constituent donc les priorités d'éco-conception de ladite capsule.

3.4

Résultats

Périmètre restreint sans utilisation

PÉRIMÈTRE RESTREINT SANS UTILISATION



Global

Prend en compte les deux cycles de vie : le mobil'home initial, ainsi que le cycle de vie de la capsule, neuve ou re-sourcée, ou bien du second mobil'home pour le scénario témoin. Il permet de comparer les 3 cas en supprimant l'influence de l'allocation des impacts pour les capsules reconditionnées.

Restreint sans utilisation

Prend en compte uniquement un cycle de vie : mobil'home initial, capsule re-sourcé neuve, ou re-sourcée. Il permet d'étudier en détails les impacts de chacun des cycles de vie.

On exclue maintenant la phase d'utilisation, identifiée comme principal contributeur à l'impact : ceci va permettre de laisser plus de place aux autres contributeurs, notamment à ceux de la phase des matières premières et de la fabrication.



Global



Restreint



Restreint sans utilisation

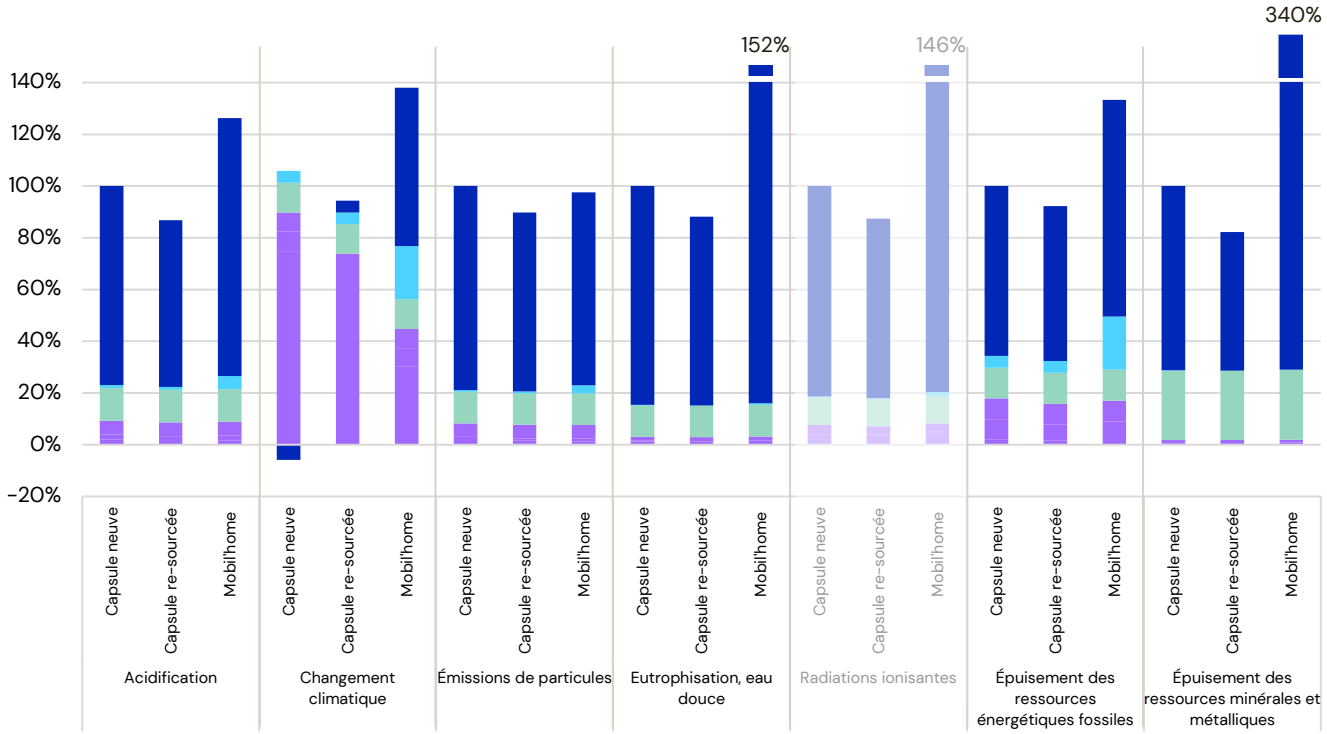
COMPARAISON DES PÉRIMÈTRES RESTREINTS

Légende

- Matières premières, approvisionnement et fabrication
- Distribution
- Installation
- Fin de vie

Notes

L'indicateur des radiations ionisantes étant exclusivement lié à la consommation électrique en phase d'utilisation, il n'est donc plus dans la sélection sur ce périmètre.

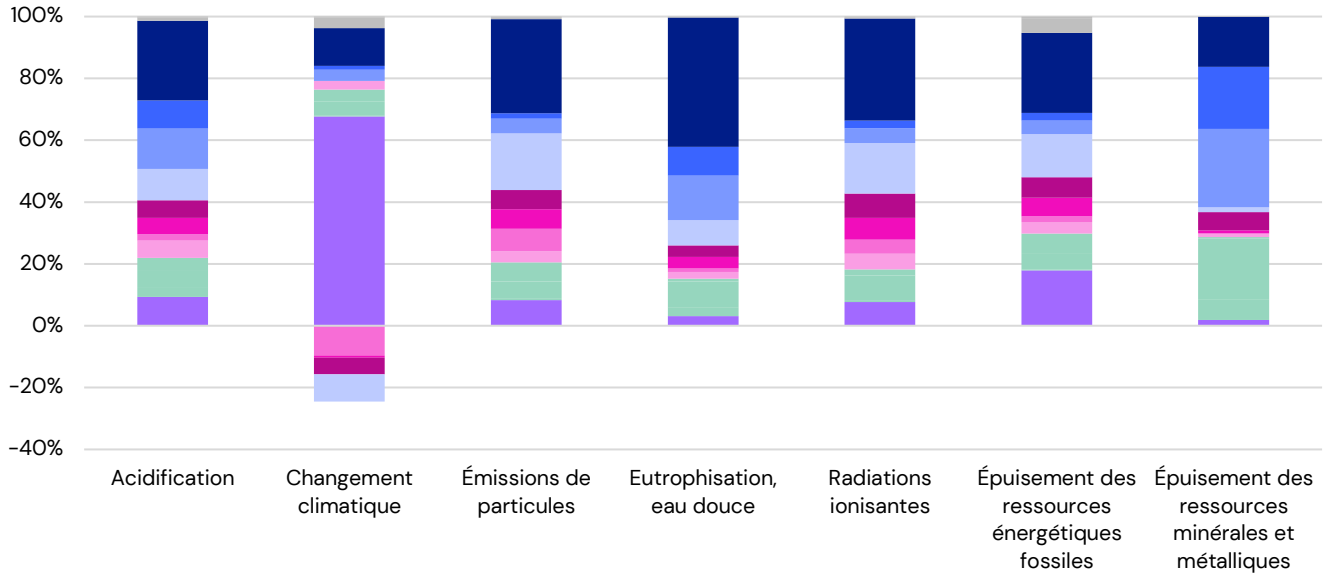


Le réemploi sur la capsule re-sourcée permet des gains légers sur la phase des matières premières et de la fabrication, sauf sur le changement climatique. Ceci s'explique par les compensations liées aux nombreux éléments bois, qui sont associés à une certaine captation carbone. Mais cela est à nuancer car en fin de vie, ce carbone est réémis. L'augmentation des impacts de la distribution pour le mobil'home est liée à une augmentation de la distance (1000 km vs 200 km pour la capsule).

CONTRIBUTEURS DE LA CAPSULE NEUVE

Légende

- Toiture
- Second oeuvre
- Équipements de confort thermique
- Murs
- Plancher
- Mobilier cuisine
- Structure
- Menuiseries
- Installation
- Fin de vie
- Reste du cycle de vie

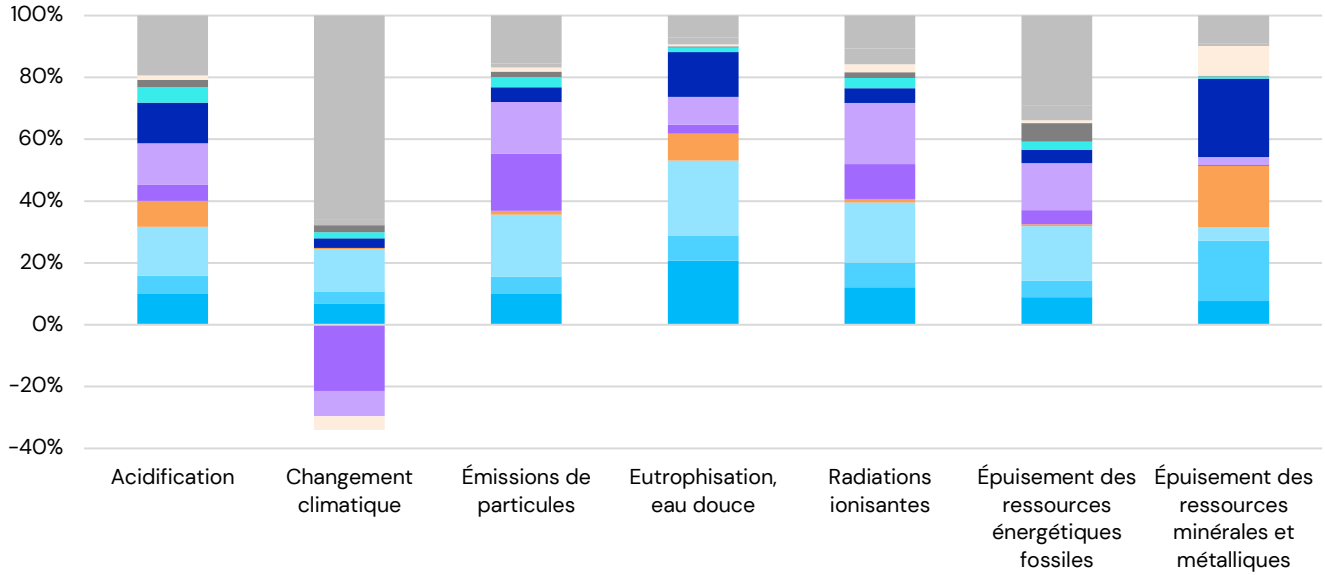


Sur le périmètre restreint sans utilisation, les contributeurs identifiés en dehors de la consommation d'électricité sont les mêmes que précédemment. Seules différences : les contributions sont maintenant plus importantes, du fait que l'on soit maintenant exprimé en relatif d'un impact total plus faible ; et les menuiseries apparaissent avec des contributions notables.

CONTRIBUTEURS DE LA CAPSULE NEUVE – MATÉRIAUX

Légende

- Ouate de cellulose
- PSE graphité
- Double vitrage
- Équipements de confort thermique
- Bois composites
- Bois massif
- Cuivre
- Autres aciers
- Acier galvanisé
- Acier inoxydable
- Reste du cycle de vie

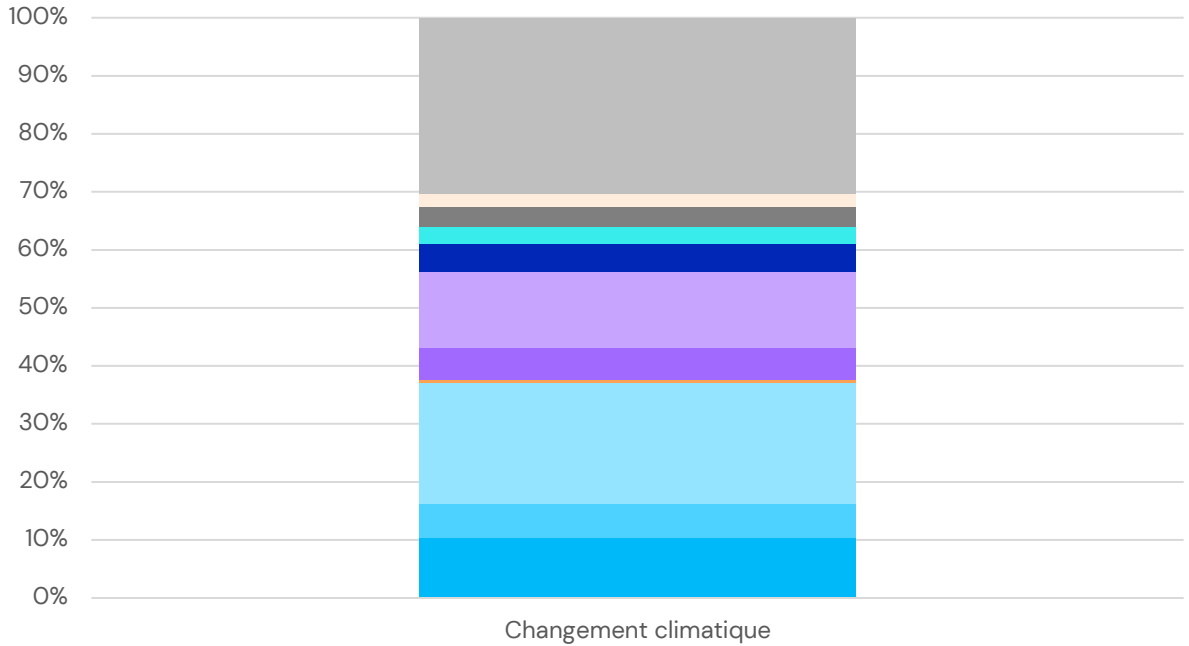


Les matériaux qui contribuent principalement à l'impact sont les **aciers**, puis les **bois et bois reconstitués**, ensuite vient le **cuivre**, en particulier sur l'épuisement des ressources métalliques. Les **équipements de confort thermique** ressortent également du fait des quantités importantes de **métaux** qu'ils intègrent (acier, aluminium, cuivre, or dans les cartes électroniques).

CONTRIBUTEURS DE LA CAPSULE NEUVE – MATÉRIAUX focus CC

Légende

- Ouate de cellulose + fin de vie
- PSE graphité
- Double vitrage
- Équipements de confort thermique
- Bois composites + fin de vie
- Bois massif + fin de vie
- Cuivre
- Autres aciers
- Acier galvanisé
- Acier inoxydable
- Reste du cycle de vie

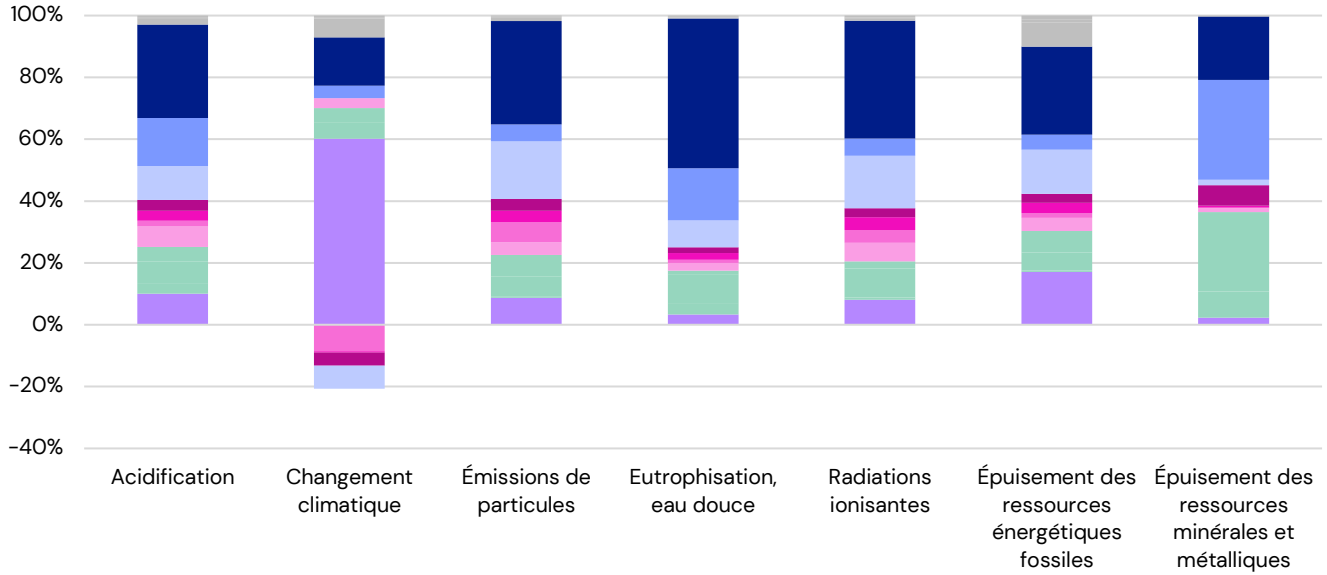


Ce focus sur le changement climatique permet de mieux lire les contributeurs à impact en s'affranchissant des phénomènes de largage / relargage du carbone biogénique dans les matériaux bio-sourcés. Cela a pour effet d'augmenter l'importance de certains contributeurs comme les aciers et les éléments en bois.

CONTRIBUTEURS DE LA CAPSULE RE-SOURCÉE (cut-off)

Légende

- Toiture
- Équipements de confort thermique
- Murs
- Plancher
- Mobilier cuisine
- Structure
- Menuiseries
- Installation
- Fin de vie
- Reste du cycle de vie

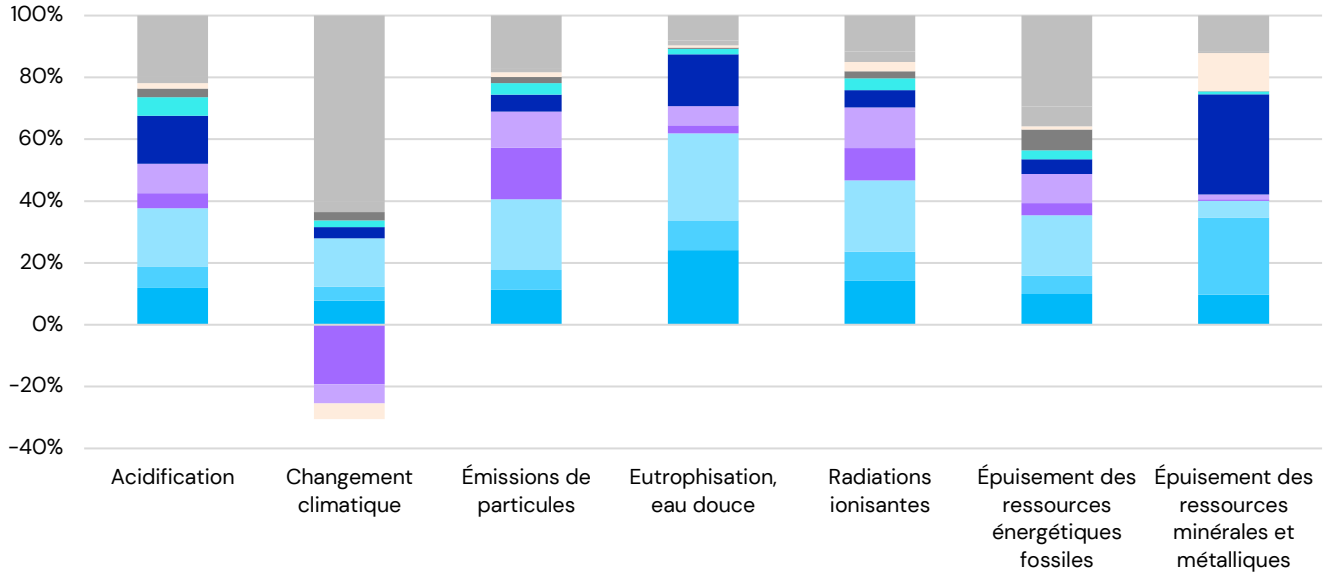


Sur le périmètre restreint sans utilisation, les contributeurs identifiés en dehors de la consommation d'électricité sont les mêmes que précédemment. Seule différence : le second œuvre a ici disparu, car sa contribution était liée à des éléments qui sont ici réemployés, donc considérés comme vierge d'impact.

CONTRIBUTEURS DE LA CAPSULE RE-SOURCÉE - MATÉRIAUX

Légende

- Ouate de cellulose
- PSE graphité
- Double vitrage
- Équipements de confort thermique
- Bois composites
- Bois massif
- Cuivre
- Autres aciers
- Acier galvanisé
- Acier inoxydable
- Reste du cycle de vie

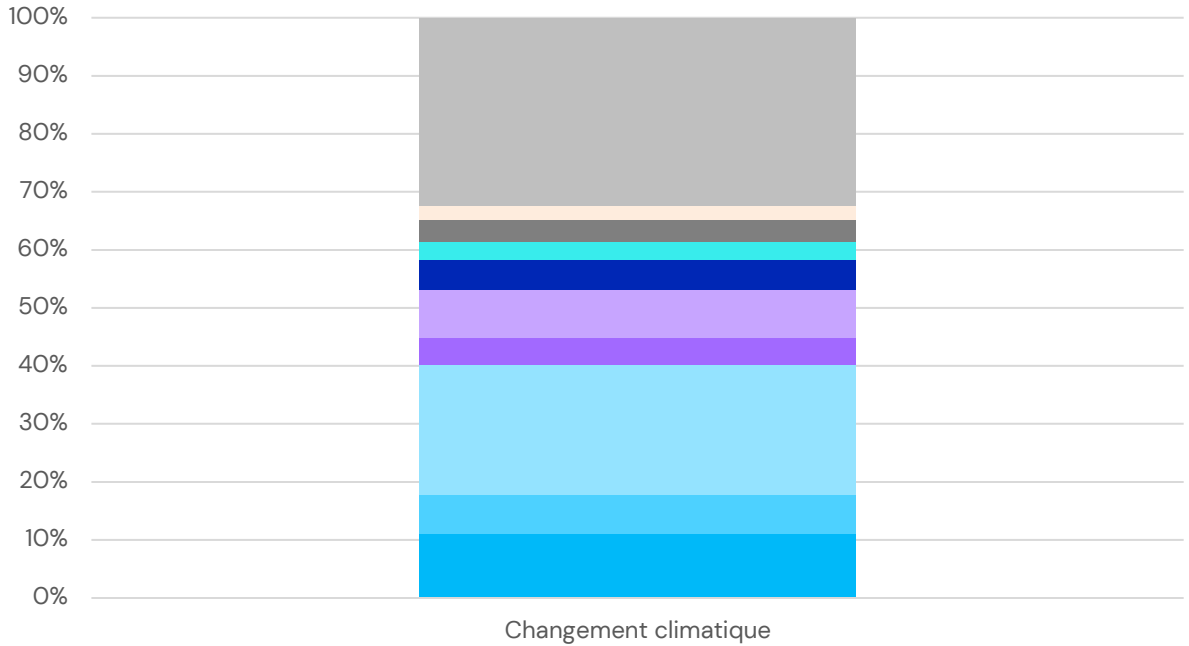


Les enseignements sont ici très similaires au cas de la capsule neuve. Seule différence : le cuivre n'apparaît plus ici car une grande partie provient du réemploi du réseau électrique du mobil'home.

CONTRIBUTEURS DE LA CAPSULE RE-SOURCÉE – MATÉRIAUX focus CC

Légende

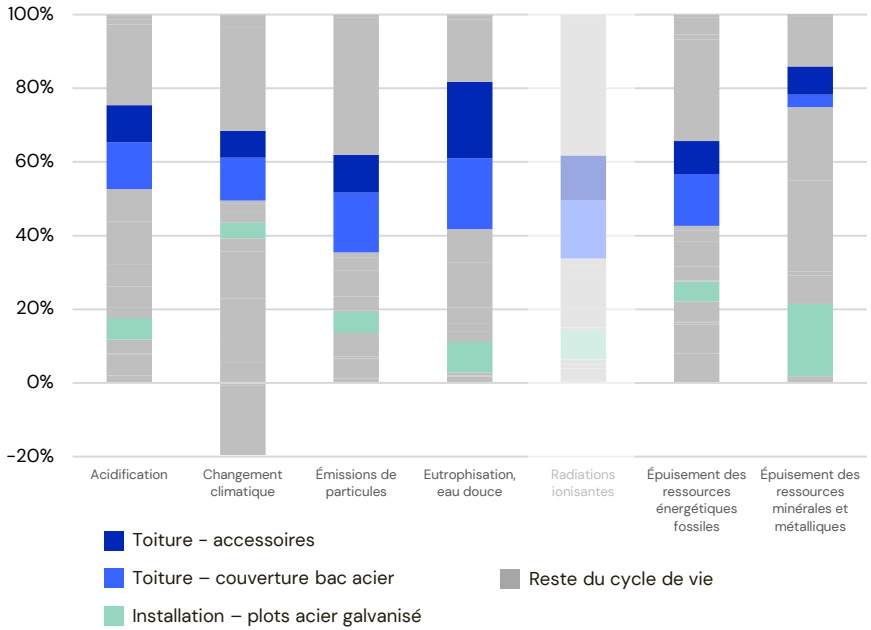
- Ouate de cellulose + fin de vie
- PSE graphité
- Double vitrage
- Équipements de confort thermique
- Bois composites + fin de vie
- Bois massif + fin de vie
- Cuivre
- Autres aciers
- Acier galvanisé
- Acier inoxydable
- Reste du cycle de vie



Ce focus sur le changement climatique permet de mieux lire les contributeurs à impact en s'affranchissant des phénomènes de largage / relargage du carbone biogénique dans les matériaux bio-sourcés. Cela a pour effet d'augmenter l'importance de certains contributeurs comme les aciers et les éléments en bois.

CONTRIBUTEURS DE LA CAPSULE NEUVE

Impacts des pièces acier



Les éléments en acier, inox et/ou galvanisés ont des impacts importants sur l'ensemble des indicateurs sélectionnés, en particulier sur l'eutrophisation, eau douce, et sur l'épuisement des ressources minérales et métalliques dans le cas de l'acier galvanisé.

Les causes





L'extraction du minerai de fer, et a fortiori du zinc employé pour la galvanisation impacte sur l'épuisement des ressources métalliques. Aussi, la production d'acier est très énergivore, notamment en énergies fossiles, ce qui explique les impacts sur le changement climatique, l'épuisement des ressources énergétiques fossiles, mais aussi sur l'acidification et les émissions de particules, résultant d'émissions liées à la combustion des énergies fossiles. L'extraction du charbon entraîne de l'eutrophisation à causes d'émissions dans l'eau.

Les données

En tout, les éléments **acier** représentent 11% de la masse totale de la capsule (463,2 kg) →

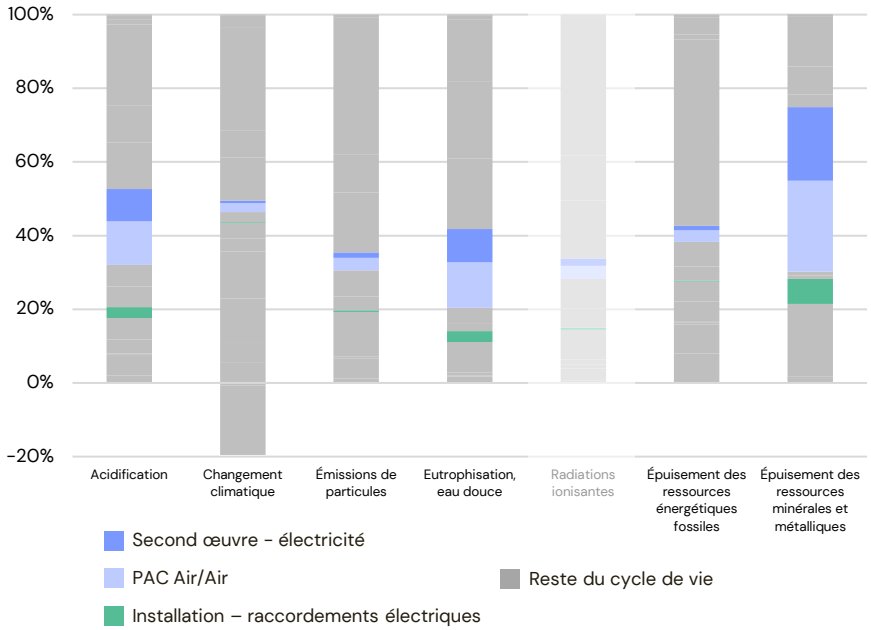
De plus, à l'installation, des plots acier galvanisés sont employés, pour une masse de 80 kg.

Décomposition matière de la capsule



CONTRIBUTEURS DE LA CAPSULE NEUVE

Impacts des éléments électriques/électroniques



Les éléments d'installation électrique, et la PAC ont des contributions importantes, surtout sur l'épuisement des ressources métalliques. Ceci est lié à la présence de cuivre, mais aussi d'autres métaux dans la PAC (acier, aluminium, cuivre, or dans les circuits électroniques).

Les causes



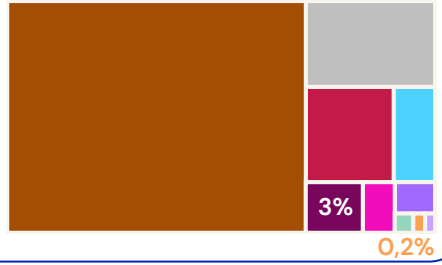


Les métaux comme le cuivre et l'or étant des ressources sous forte tension, leur présence dans les installations électriques et électroniques explique les impacts importants sur l'épuisement des ressources métalliques. L'impact sur l'eutrophisation, eau douce est lié aux résidus extrants de l'activité de minage, et l'impact sur l'acidification à la production d'énergie nécessaire pour la mise en forme des éléments métalliques, souvent d'origine fossile.

Les données

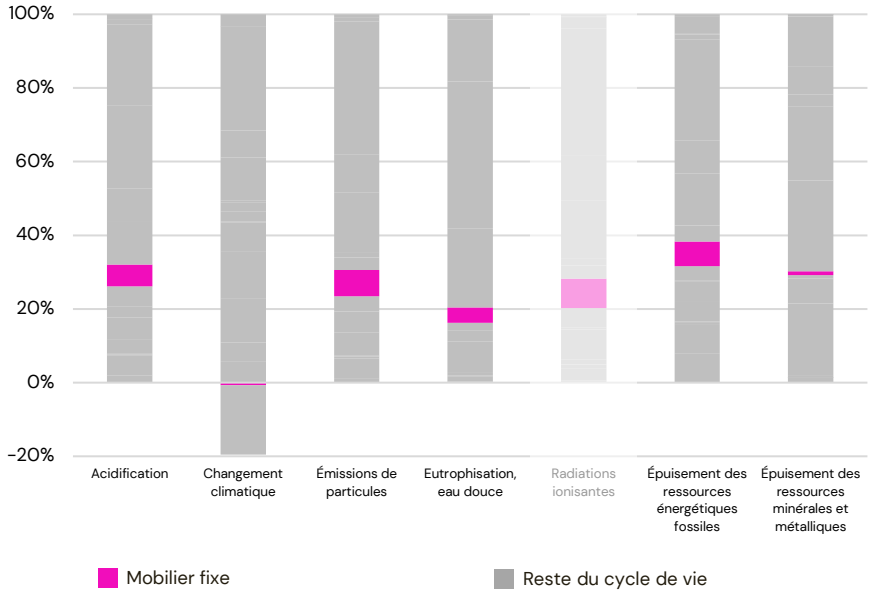
En tout, les **équipements de confort thermique** représentent 3% de la masse totale de la capsule. La PAC représente un peu plus de la moitié de cette part massique.
Par ailleurs, le **cuivre** contenu dans les câbles du second œuvre représente une part massique négligeable au regard de la masse totale de la capsule.

Décomposition matière de la capsule



CONTRIBUTEURS DE LA CAPSULE NEUVE

Impacts du mobilier fixe de la cuisine



Le mobilier fixe en MDF a des contributions notables à l'impact de la capsule sur 5 des 7 indicateurs étudiés.

Les causes



Les énergies nécessaires notamment aux processus thermiques lors de la production des panneaux MDF sont à l'origine des impacts sur les indicateurs sélectionnés. En effet, que ça soit du gaz ou d'électricité, leur production est source d'impact.

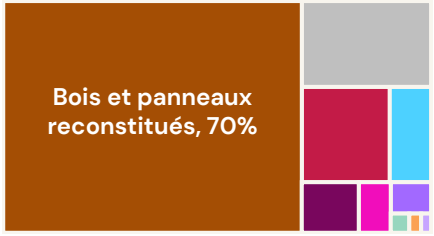
On retrouve aussi des impacts liés à la production des résines formaldéhyde utilisées dans le MDF.

Les données

Le MDF fait partie de la catégorie bois et bois reconstitués dans la décomposition matière ci-contre.

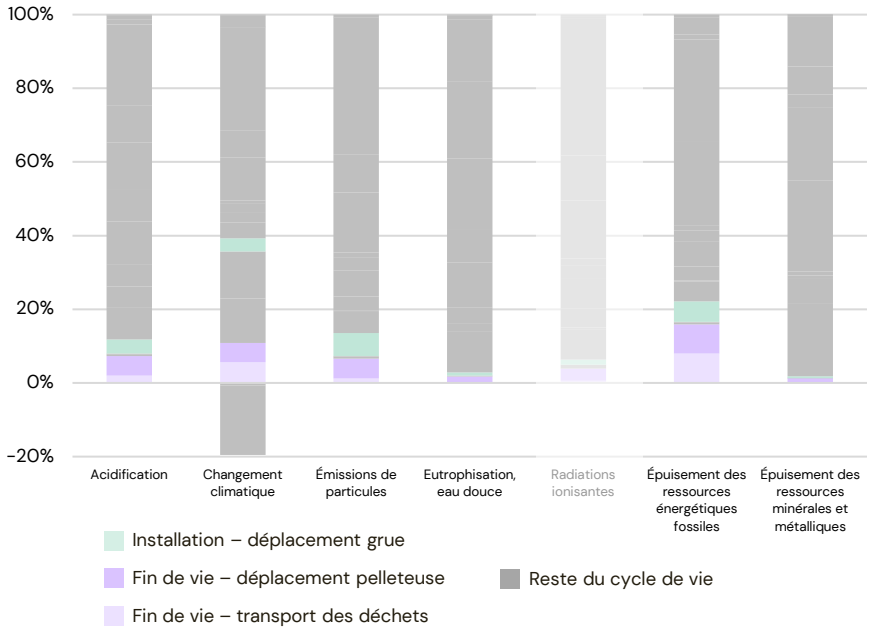
Au total, on compte 400 kg de MDF pour 2892 kg de bois et panneaux reconstitués, ce qui représente **10% de la masse totale de la capsule.**

Décomposition matière de la capsule



CONTRIBUTEURS DE LA CAPSULE NEUVE

Impacts des transports



Les transports ont des contributions notables aux impacts sur 4 des 7 indicateurs sélectionnés : l'acidification, le changement climatiques, les émissions de particules, ainsi que sur l'épuisement des ressources énergétiques fossiles.

Les causes





L'impacts des transports provient essentiellement des carburants et de leur combustion en phase d'usage.

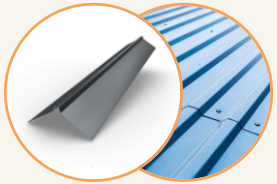
Les données

L'ensemble de ces transports sont le résultat d'hypothèses :

- Pour le **déplacement de la grue lors de l'installation** : on a supposé un aller-retour, soit 200km au total, d'une grue de 50T, assimilée au transport d'un camion >32T chargé à 18T.
- Pour le **déplacement de la pelleteuse pour réaliser la démolition** en fin de vie : on a supposé un aller-retour, soit 200km au total, d'une pelleteuse de 5T, assimilée au transport d'un camion <7,5T chargé 5T.
- Pour **le transport des déchets** en fin de vie : on a supposé le transport de l'ensemble de la masse de la capsule, vers un site de démantèlement de l'éco-organisme Eco mobil'home. D'après la carte des centres, la distance la plus grande possible était de 350km, ce que nous avons considéré.

SYNTHÈSE DES CONTRIBUTEURS DE LA CAPSULE

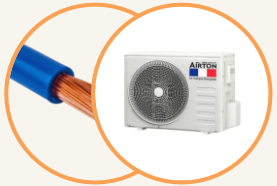
FABRICATION A1-A3



Toiture – éléments en acier



Mobilier cuisine – éléments en MDF



Installation électrique et équipements de confort thermique – cuivre et autres métaux



Menuiserie – double vitrage

INSTALLATION A4



Raccordements électriques



Déplacement de la grue



Plots en acier

FIN DE VIE C1-C4



*Incinération des éléments en bois massif**



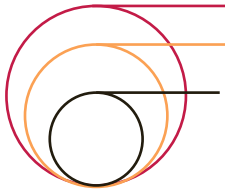
*Recyclage des éléments en bois massif**



Déplacement de la pelleteuse et transport vers la fin de vie

*Les quantités de gaz à effet de serre relarguées par le bois en fin de vie correspondent aux quantités captées lors de la croissance du bois. Les contributions affichées ici sont donc à considérer avec recul.

LÉGENDE



Contributeur prioritaire >30% d'impact*

Contributeur important >10% d'impact*

Contributeur secondaire >5% d'impact*

* Tendances observées sur au moins 1 indicateur

En dehors de la consommation énergétique en phase d'utilisation, 11 contributeurs prioritaires ont été identifiés à l'échelle du cycle de vie de la capsule neuve. Ils constituent donc les priorités d'éco-conception de ladite capsule.

3.2

Résultats

Analyses de sensibilité

INFLUENCE DE L'ALLOCATION ÉCONOMIQUE

CUT-OFF



Mobil'home neuf moyen

0 impact

Éléments conservés « vierge d'impact »



La capsule re-sourcée

On compte uniquement l'impact des éléments ajoutés lors du reconditionnement en capsule re-sourcée

ALLOCATION ÉCONOMIQUE PARTIELLE



Mobil'home neuf moyen

16,7% de l'impact

Des éléments conservés



La capsule re-sourcée

On attribue à la capsule re-sourcée 16,7% de l'impact des éléments issus du mobil'home initial qui sont réemployés.

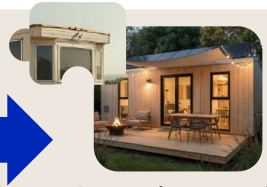
ALLOCATION ÉCONOMIQUE GLOBALE



Mobil'home neuf moyen

16,7% de l'impact

Total du mobil'home initial



La capsule re-sourcée

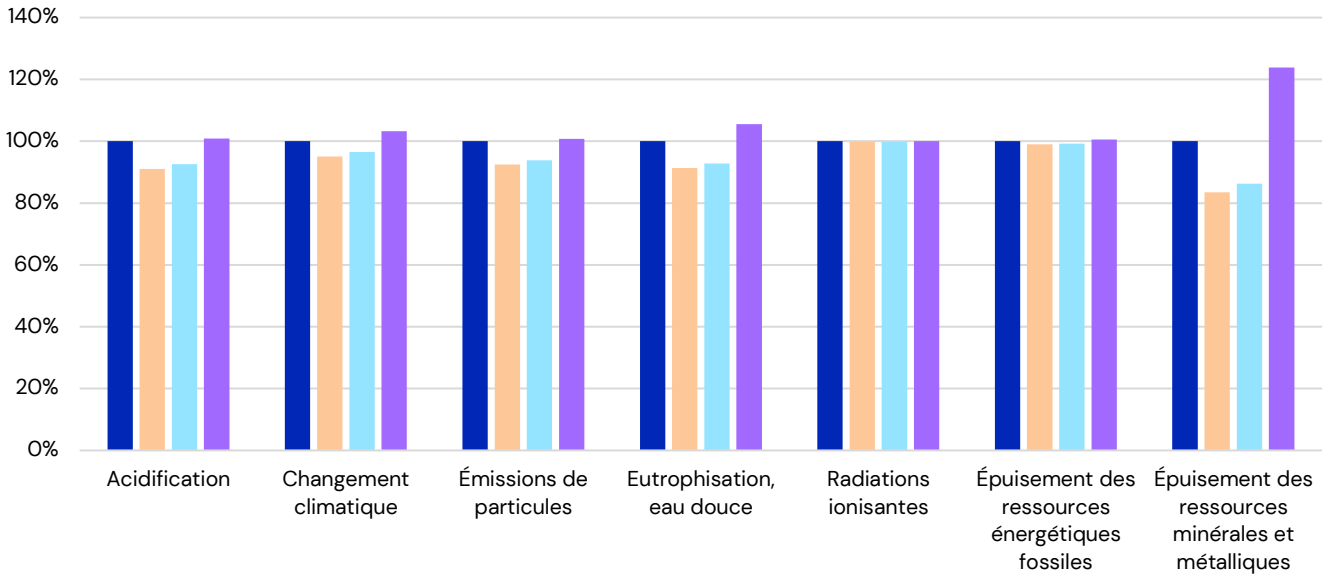
On attribue à la capsule re-sourcée 16,7% de l'impact global du mobil'home pendant ses phases A1-A3 et C1-C4

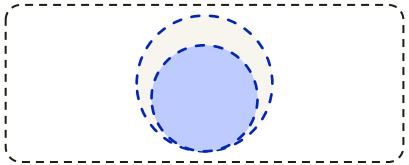
Ce pourcentage d'allocation est calculé sur la base de la valeur du mobil'home initial, ainsi que la valeur de rachat de celui-ci en fin de vie, comme suit : 7 000 / (35 000 + 7 000)
On considère la valeur maximale de rachat, et une valeur initiale moyenne, par souci de conservatisme.

INFLUENCE DE L'ALLOCATION ÉCONOMIQUE

Légende

- Capsule neuve **(référence fixée à 100%)**
- Capsule re-sourcée « cut-off » : zéro impact associé aux éléments réemployés
- Capsule re-sourcée, allocation économique partielle : on considère une partie de l'impact des éléments réemployés
- Capsule re-sourcée, allocation économique globale : on considère une partie de l'impact global du mobil'home initial



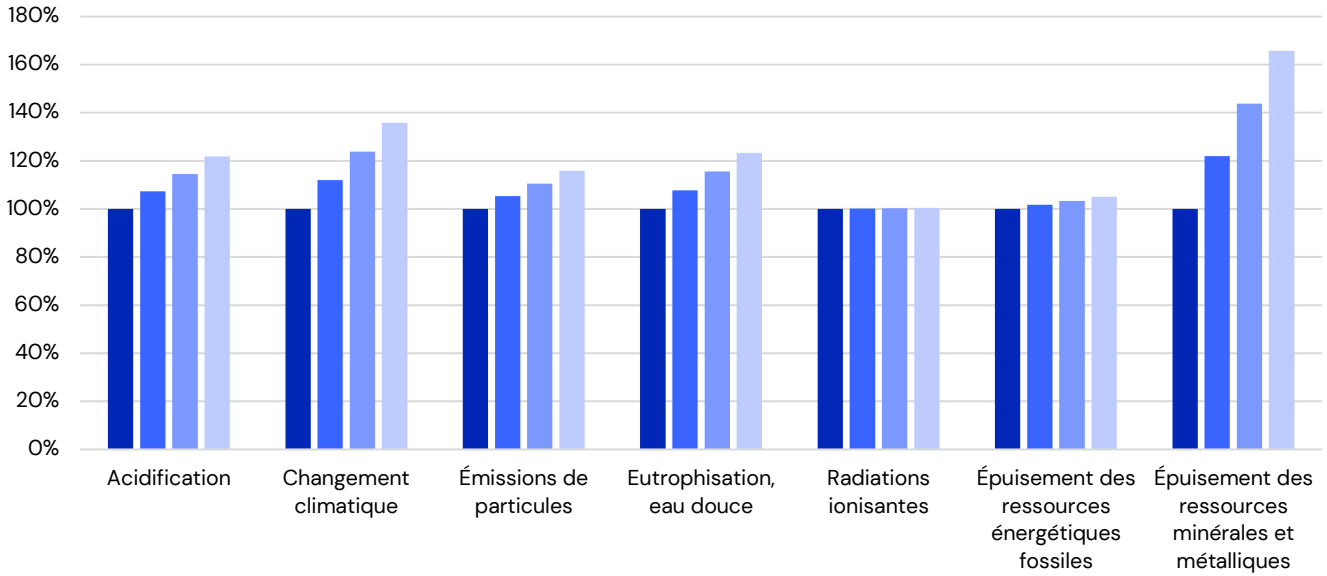


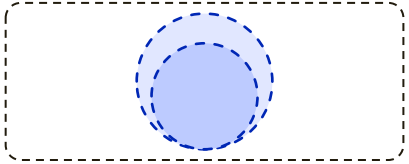
En version cut-off, la capsule re-sourcée montre des réductions d'impact limitées par rapport à la version neuve. Ceci s'explique par le fait que les éléments considérés comme réemployés ici sont majoritairement des éléments bois, qui ne ressortent pas comme les contributeurs principaux à l'impact de la capsule.
L'allocation économique globale amène des impacts plus importants sur certains indicateurs : ceci est lié à l'attribution d'une part d'impact sur les éléments métalliques, qui ressortent comme les contributeurs principaux sur la capsule neuve.

INFLUENCE DE LA RÉHABILITATION

Légende

- Capsule neuve – sans réhabilitation **(référence fixée à 100%)**
- Capsule neuve – 1 réhabilitation
- Capsule neuve – 2 réhabilitations
- Capsule neuve – 3 réhabilitations





À durée de vie équivalente, les phases de réhabilitation influencent fortement l'impact de la capsule à l'échelle du périmètre restreint. Leur impact compte surtout sur l'épuisement des ressources minérales et métalliques, et le changement climatique, principalement du fait de l'emploi de nouveaux plots en acier, et de câbles électriques pour le raccordement.



4.

Enseignements principaux

ENSEIGNEMENTS PRINCIPAUX

CONSOMMATION

La consommation d'énergie est le principal poste d'impact sur l'ensemble du cycle de vie.

Le parti pris sur la **rénovation par l'isolation** pour atteindre une **meilleure performance énergétique** est déjà une **très bonne étape, mais mériterait d'être mesuré plus précisément.** Des gains liés aux équipements sont observés, mais sont à nuancer vis-à-vis des caractéristiques..

CONCEPTION

La conception de la capsule se base sur une majorité de matériaux à faible impact et des équipements moins impactants. Cela explique pourquoi malgré une plus grande masse qu'un mobil'home conventionnel, l'impact de la capsule re-sourcée est inférieur.
Le potentiel environnemental de la capsule peut cependant encore être optimisé par des mesures d'éco-conception.

RÉEMPLOI

Pour le scénario étudié, les bénéfices associés au réemploi sont limités car ils concernent principalement des éléments en bois, ou bois reconstitués, qui ne sont pas les plus gros contributeurs aux impacts.

Sur les éléments en aciers, et en métal de manière générale, le réemploi permettrait des gains intéressants.

RÉHABILITATION

Les potentielles réhabilitations, et donc déplacements de la capsule sur un nouveau lieu d'utilisation durant sa durée de vie ont un impact potentiellement important. **Cela peut notamment être porté par un renouvellement des plots.**

La proximité des sites de réhabilitation et des lieux d'installation permet de limiter l'impact de la logistique.

ALLOCATION

L'analyse de sensibilité pointe l'importance du choix des mobil'homes à réemployer. En effet, le réemploi de mobil'home ayant une valeur économique n'en fait pas un déchet et une part de ses impacts est donc allouée à la capsule. Cet aspect est critique et accentué par le non-réemploi des éléments à fort impact. **Il est essentiel de cibler des mobil'homes considérés comme déchets**.

POTENTIEL

La capsule re-sourcée par sa conception montre un potentiel environnemental par rapport à un mobil'home conventionnel. Cependant, l'aspect du réemploi n'est pas exploité à son maximum et mériterait d'être optimisé.

La consommation énergétique du bâtiment est critique et un suivi de sa performance est essentiel pour assurer une pertinence globale.

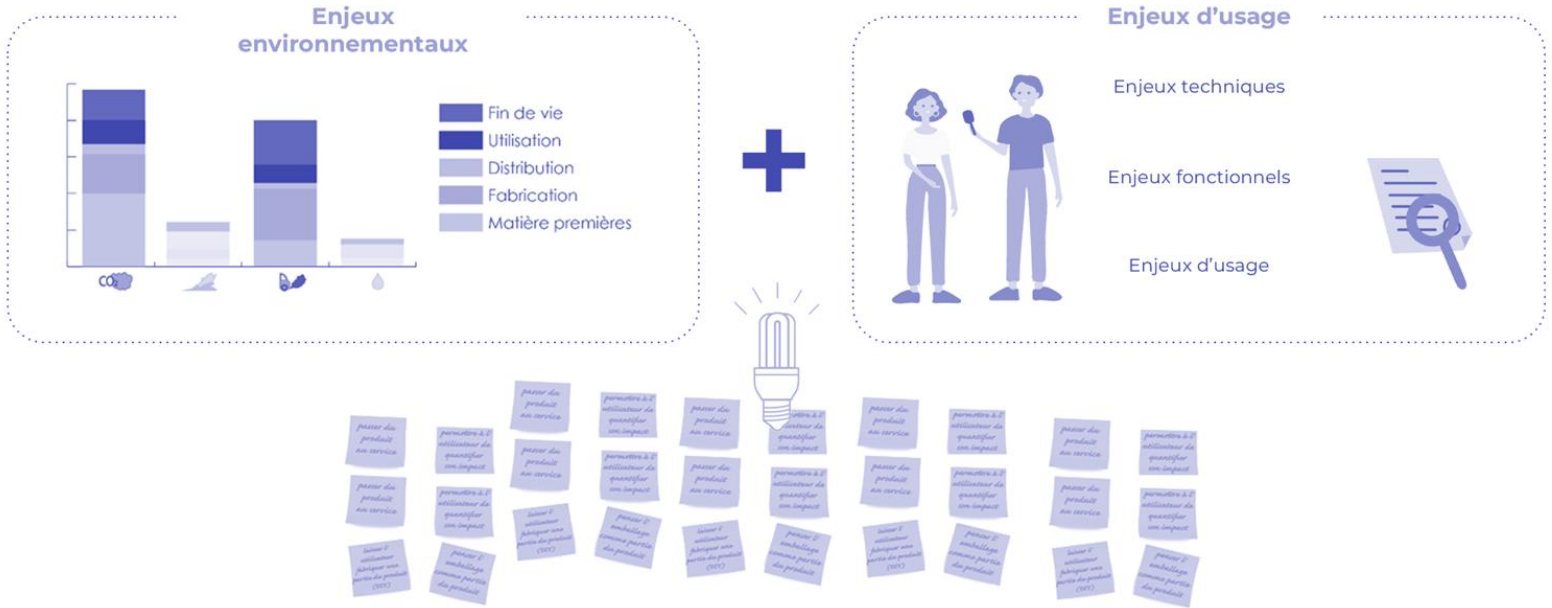
3.

La suite

LES LIVRABLES

Le support de restitution présenté aujourd'hui vous sera transmis pour débloqué les financements ADEME et Emergys.
Un compte rendu de restitution sera aussi fourni pour débloquer l'étape 4 de la convention Emergys.

ET APRÈS ?


Enjeux environnementaux
Fin de vie
Utilisation
Distribution
Fabrication
Matière premières
Enjeux d'usage
Enjeux techniques
Enjeux fonctionnels
Enjeux d'usage

LA SUITE



LANCEMENT

1. Lancement et cadrage avec l'équipe projet



MESURER

2. Collecte des données sur le prototype
3. Évaluation environnementale du prototype
4. Analyse des résultats



PROPOSER

5. Atelier d'éco-conception
6. Recherche de solutions techniques
7. Proposition de concept
8. Plan d'action
9. Evaluations ACV



ACCOMPAGNER

10. Support au développement (phase lancement / changement d'échelle)
11. Bilan
12. Support à la communication

EXEMPLE DE LIVRABLES

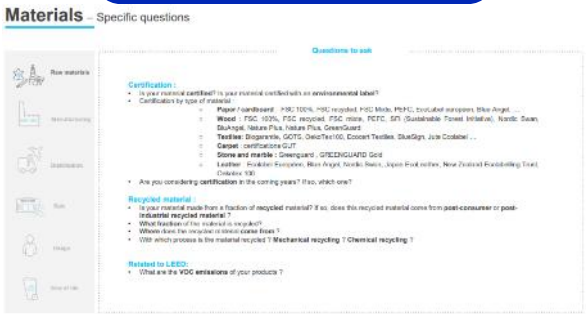
Atelier d'éco-conception



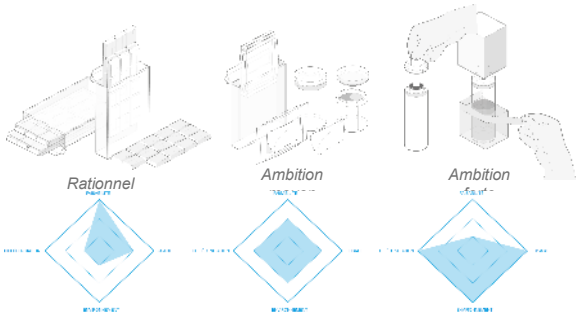
Recherche de solution



Plan d'action

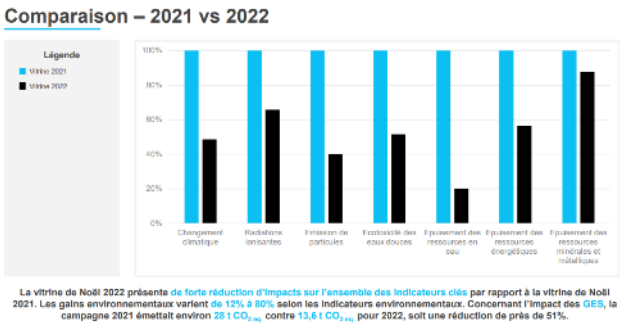


Proposition de concepts

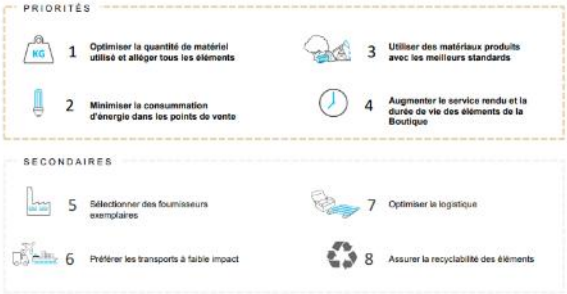


EXEMPLE DE LIVRABLES

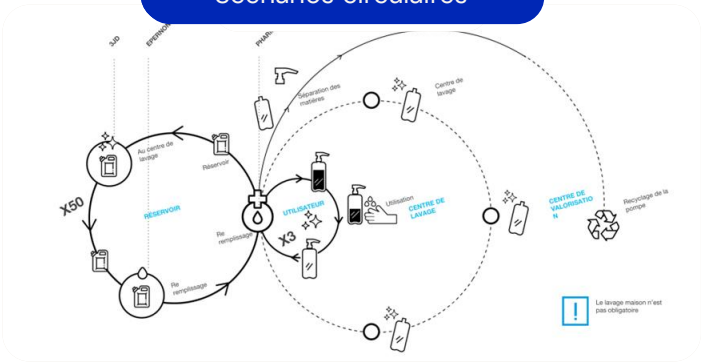
Evaluation ACV



Mise à jour des priorités



Scenarios circulaires



Support communication



DES QUESTIONS ?



Faites-nous vos retours.

Une remarque ?

Des questions ?

4.

ANNEXES

Résultats pondérés

Scénario conventionnel : mobil'home pour démolition + mobil'home pour démolition

Scénario « Conventionnel »

Mobil'Home initial - *démolition*



+ Mobil'Home initial - *démolition*



Catégorie de dommages	Unité	Total
Total	**Pt**	**1,27E+01**
Acidification	Pt	2,69E-01
Climate change	Pt	3,30E+00
Ecotoxicity, freshwater	Pt	1,33E-01
Particulate matter	Pt	3,64E-01
Eutrophication, marine	Pt	9,48E-02
Eutrophication, freshwater	Pt	2,81E-01
Eutrophication, terrestrial	Pt	1,29E-01
Human toxicity, cancer	Pt	8,52E-02
Human toxicity, non-cancer	Pt	1,15E-01
Ionising radiation	Pt	1,02E+00
Land use	Pt	3,74E-02
Ozone depletion	Pt	6,22E-03
Photochemical ozone formation	Pt	3,07E-01
Resource use, fossils	Pt	4,44E+00
Resource use, minerals and metals	Pt	2,00E+00
Water use	Pt	8,51E-02

Résultats pondérés

Scénario capsule neuve : mobil'home pour démolition + capsule neuve pour démolition

Référence – scénario « Capsule neuve »

Mobil'Home initial - *démolition*



+ Capsule neuve - *démolition*



Catégorie de dommages	Unité	Total
Total	**Pt**	**9,40E+00**
Acidification	Pt	2,13E-01
Climate change	Pt	2,04E+00
Ecotoxicity, freshwater	Pt	9,25E-02
Particulate matter	Pt	3,34E-01
Eutrophication, marine	Pt	7,39E-02
Eutrophication, freshwater	Pt	2,29E-01
Eutrophication, terrestrial	Pt	9,74E-02
Human toxicity, cancer	Pt	5,93E-02
Human toxicity, non-cancer	Pt	9,26E-02
Ionising radiation	Pt	1,00E+00
Land use	Pt	6,45E-02
Ozone depletion	Pt	4,60E-03
Photochemical ozone formation	Pt	2,18E-01
Resource use, fossils	Pt	3,50E+00
Resource use, minerals and metals	Pt	1,32E+00
Water use	Pt	7,27E-02

Résultats pondérés

Scénario capsule re-sourcée : mobil'home pour réemploi + capsule re-sourcée pour démolition

Scénario « Capsule re-sourcée »

Mobil'Home initial - *réemploi*



+ Capsule re-sourcée - *démolition*



Catégorie de dommages	Unité	Total
Total	**Pt**	**9,24E+00**
Acidification	Pt	2,05E-01
Climate change	Pt	2,02E+00
Ecotoxicity, freshwater	Pt	8,98E-02
Particulate matter	Pt	3,23E-01
Eutrophication, marine	Pt	7,20E-02
Eutrophication, freshwater	Pt	2,21E-01
Eutrophication, terrestrial	Pt	9,43E-02
Human toxicity, cancer	Pt	5,46E-02
Human toxicity, non-cancer	Pt	8,65E-02
Ionising radiation	Pt	9,99E-01
Land use	Pt	5,53E-02
Ozone depletion	Pt	4,54E-03
Photochemical ozone formation	Pt	2,12E-01
Resource use, fossils	Pt	3,48E+00
Resource use, minerals and metals	Pt	1,26E+00
Water use	Pt	6,97E-02

Résultats caractérisés

Scénario conventionnel : mobil'home pour démolition + mobil'home pour démolition

Scénario « Conventionnel »

Mobil'Home initial - *démolition*



+ Mobil'Home initial - *démolition*



Catégorie de dommages	Unité	Total
Acidification	mol H+ eq	2,41E+02
Climate change	kg CO2 eq	1,18E+05
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	3,94E+05
Particulate matter	disease inc.	2,42E-03
Eutrophication, marine	kg N eq	6,26E+01
Eutrophication, freshwater	kg P eq	1,61E+01
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	6,14E+02
Human toxicity, cancer	CTUh	6,90E-05
Human toxicity, non-cancer	CTUh	8,07E-04
Ionising radiation	kBq U-235 eq	8,63E+04
Land use	Pt	3,86E+05
Ozone depletion	kg CFC11 eq	5,16E-03
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	2,62E+02
Resource use, fossils	MJ	3,47E+06
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	1,68E+00
Water use	m3 depriv.	1,15E+04

Résultats caractérisés

Scénario capsule neuve : mobil'home pour démolition + capsule neuve pour démolition

Référence – scénario « Capsule neuve »

Mobil'Home initial - *démolition*



+ Capsule neuve - *démolition*



Catégorie de dommages	Unité	Total
Acidification	mol H+ eq	1,91E+02
Climate change	kg CO2 eq	7,31E+04
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	2,73E+05
Particulate matter	disease inc.	2,22E-03
Eutrophication, marine	kg N eq	4,88E+01
Eutrophication, freshwater	kg P eq	1,32E+01
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	4,64E+02
Human toxicity, cancer	CTUh	4,80E-05
Human toxicity, non-cancer	CTUh	6,48E-04
Ionising radiation	kBq U-235 eq	8,42E+04
Land use	Pt	6,65E+05
Ozone depletion	kg CFC11 eq	3,82E-03
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	1,86E+02
Resource use, fossils	MJ	2,73E+06
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	1,11E+00
Water use	m3 depriv.	9,79E+03

Résultats caractérisés

Scénario capsule re-sourcée : mobil'home pour réemploi + capsule re-sourcée pour démolition

Scénario « Capsule re-sourcée »

Mobil'Home initial - *réemploi*



+ Capsule re-sourcée - *démolition*



Catégorie de dommages	Unité	Total
Acidification	mol H+ eq	1,84E+02
Climate change	kg CO2 eq	7,23E+04
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	2,65E+05
Particulate matter	disease inc.	2,15E-03
Eutrophication, marine	kg N eq	4,75E+01
Eutrophication, freshwater	kg P eq	1,27E+01
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	4,49E+02
Human toxicity, cancer	CTUh	4,42E-05
Human toxicity, non-cancer	CTUh	6,05E-04
Ionising radiation	kBq U-235 eq	8,42E+04
Land use	Pt	5,71E+05
Ozone depletion	kg CFC11 eq	3,77E-03
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	1,81E+02
Resource use, fossils	MJ	2,72E+06
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	1,06E+00
Water use	m3 depriv.	9,40E+03

Résultats caractérisés

Scénario mobil'home

Mobil'Home initial - *démolition*



Catégorie de dommages	Unité	Total
Acidification	mol H+ eq	1,21E+02
Climate change	kg CO2 eq	5,92E+04
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	1,97E+05
Particulate matter	disease inc.	1,21E-03
Eutrophication, marine	kg N eq	3,13E+01
Eutrophication, freshwater	kg P eq	8,07E+00
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	3,07E+02
Human toxicity, cancer	CTUh	3,45E-05
Human toxicity, non-cancer	CTUh	4,03E-04
Ionising radiation	kBq U-235 eq	4,31E+04
Land use	Pt	1,93E+05
Ozone depletion	kg CFC11 eq	2,58E-03
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	1,31E+02
Resource use, fossils	MJ	1,74E+06
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	8,41E-01
Water use	m3 depriv.	5,73E+03

Résultats caractérisés

Scénario capsule neuve

Capsule neuve - *démolition*



Catégorie de dommages	Unité	Total
Acidification	mol H+ eq	7,06E+01
Climate change	kg CO2 eq	1,39E+04
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	7,64E+04
Particulate matter	disease inc.	1,01E-03
Eutrophication, marine	kg N eq	1,75E+01
Eutrophication, freshwater	kg P eq	5,08E+00
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	1,57E+02
Human toxicity, cancer	CTUh	1,35E-05
Human toxicity, non-cancer	CTUh	2,45E-04
Ionising radiation	kBq U-235 eq	4,11E+04
Land use	Pt	4,72E+05
Ozone depletion	kg CFC11 eq	1,24E-03
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	5,49E+01
Resource use, fossils	MJ	9,96E+05
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	2,70E-01
Water use	m3 depriv.	4,06E+03

Résultats caractérisés

Scénario capsule re-sourcée – cut off

Capsule re-sourcée - *démolition*





0 impact

Éléments conservés
« vierge d'impact »

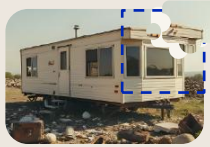
Catégorie de dommages	Unité	Total
Acidification	mol H+ eq	6,41E+01
Climate change	kg CO2 eq	1,33E+04
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	6,94E+04
Particulate matter	disease inc.	9,32E-04
Eutrophication, marine	kg N eq	1,64E+01
Eutrophication, freshwater	kg P eq	4,64E+00
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	1,44E+02
Human toxicity, cancer	CTUh	9,78E-06
Human toxicity, non-cancer	CTUh	2,03E-04
Ionising radiation	kBq U-235 eq	4,10E+04
Land use	Pt	3,76E+05
Ozone depletion	kg CFC11 eq	1,19E-03
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	5,06E+01
Resource use, fossils	MJ	9,86E+05
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	2,23E-01
Water use	m3 depriv.	3,67E+03

Résultats caractérisés

Scénario capsule re-sourcée – allocation économique partielle

Capsule re-sourcée - *démolition*





16,7% de l'impact

Des éléments conservés

Catégorie de dommages	Unité	Total
Acidification	mol H+ eq	6,52E+01
Climate change	kg CO2 eq	1,35E+04
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	7,06E+04
Particulate matter	disease inc.	9,46E-04
Eutrophication, marine	kg N eq	1,66E+01
Eutrophication, freshwater	kg P eq	4,71E+00
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	1,47E+02
Human toxicity, cancer	CTUh	1,04E-05
Human toxicity, non-cancer	CTUh	2,10E-04
Ionising radiation	kBq U-235 eq	4,10E+04
Land use	Pt	3,92E+05
Ozone depletion	kg CFC11 eq	1,20E-03
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	5,14E+01
Resource use, fossils	MJ	9,88E+05
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	2,31E-01
Water use	m3 depriv.	3,73E+03

Résultats caractérisés

Scénario capsule re-sourcée – allocation économique globale

Capsule re-sourcée - *démolition*





16,7% de l'impact

De l'impact total du mobil'home intial

Catégorie de dommages	Unité	Total
Acidification	mol H+ eq	7,11E+01
Climate change	kg CO2 eq	1,46E+04
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	9,28E+04
Particulate matter	disease inc.	1,01E-03
Eutrophication, marine	kg N eq	1,77E+01
Eutrophication, freshwater	kg P eq	5,36E+00
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	1,59E+02
Human toxicity, cancer	CTUh	1,19E-05
Human toxicity, non-cancer	CTUh	2,40E-04
Ionising radiation	kBq U-235 eq	4,11E+04
Land use	Pt	3,98E+05
Ozone depletion	kg CFC11 eq	1,31E-03
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	5,52E+01
Resource use, fossils	MJ	1,00E+06
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	3,38E-01
Water use	m3 depriv.	4,06E+03

Localisation : Paris - Grenoble - Redon | **Tel. :** +33 9 53 48 40 14 | **@ :** contact@cooperativemu.com | **Site web :** www.cooperativemu.com

Contactez-nous !

PARCE QUE C'EST TOUJOURS UN PLAISIR POUR NOUS D'ÉCHANGER SUR NOTRE MÉTIER, DE COMPRENDRE VOS BESOINS ET DE PARTAGER,



pour faire de la réduction d'impact une priorité !

4.

ANNEXES

SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES

Pour le scénario de fin de vie

1. Afnor, *Contributions des ouvrages de construction au développement durable - Déclarations environnementales sur les produits - Règles régissant les catégories de produits de construction - Complément national à la NF EN 15804+A2*, 2022, en vente sur le site de l'afnor [https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/nf-en-15804-a2-cn/contributions-des-ouvrages-de-construction-au-developpement-durable-declara/fa202295/337319]

2. FCBA et Xerfi, *Gisement et devenir des déchets bois issus de la construction neuve, de la démolition et de la rénovation du bâtiment*, 2022, consultable en ligne [https://www.codifab.fr/actions-collectives/gisement-et-devenir-des-dechets-bois-issus-de-la-construction-neuve-de-la-demolition-et-de-la-renovation-du-batiment]

3. SDES (Statistique publique de l'énergie, des transports, du logement et de l'environnement, *Gestion des déchets et économie circulaire en France - État des connaissances en 2025*, 2026, consultable en ligne [https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/gestion-des-dechets-et-economie-circulaire-en-france-etat-des-connaissances-en-2025]

4. Ademe, *Filière des équipements électriques et électroniques, Bilan Annuel*, 2023, téléchargeable sur la librairie de l'Ademe [https://librairie.ademe.fr/economie-circulaire-et-dechets/8255-equipements-electriques-et-electroniques-donnees-2023-9791029723308.html]

Le traitemen