

MaPerEn

Management de la
Performance Énergétique

Life

Atelier n°1 Challenge ton projet

L'ANALYSE EN CYCLE DE VIE (ACV) EN RÉHABILITATION

12/04/2021



Le projet LIFE MaPerEn est co-financé
par le Programme Life de l'Union Européenne

The Life MaPerEn project has received funding from the
LIFE Programme of the European Union



junia Grande école d'ingénieurs



L'ANALYSE EN CYCLE DE VIE (ACV) EN RÉHABILITATION



«Analyse du cycle de vie : un outil d'aide à la décision ?

L'analyse du cycle de vie permet d'évaluer les impacts environnementaux potentiels d'un produit ou d'un service sur tout son cycle de vie. L'ACV prend en compte l'intégralité de la durée de vie, c'est-à-dire depuis l'extraction des matières premières, jusqu'au traitement de fin de vie (mise en décharge, recyclage ...), en passant par toutes les étapes de fabrication, de conditionnement, de transport et d'usage. Son utilisation répond à une demande du marché en matière de performances environnementales des bâtiments et de quantification des impacts, dans un souci de développement durable.

CONTEXTE DU PROJET

LMH s'est appuyé sur la méthode normalisée de l'analyse du cycle de vie dans le cadre d'un projet, initié en 2015, de conception réalisation pour la réhabilitation de 75 logements collectifs, situés à Wavrin. Les travaux envisagés concernaient l'aménagement extérieur (nouveau bardage, nouvelle toiture terrasse) et intérieur (revêtement des sols, peintures, remplacement des appareils sanitaires, mise aux normes électriques).

PARTIES PRENANTES DU PROJET DE RÉAMÉNAGEMENT

Un groupement composé de différents corps d'état :

- De Alzua+ : Architecte et mandataire de la maîtrise d'œuvre
- SOGETI : Bureau d'études techniques
- Canopée : Paysagiste
- Eiffage Construction : Entreprise générale, mandataire du groupement de conception-construction
- Revilis : Entreprise partenaire pour la démolition et le traitement de l'amiante
- Groupe HER : Ingénierie sociale d'accompagnement pour des travaux en site occupé



Site avant la réhabilitation



Conception du site

L'ANALYSE EN CYCLE DE VIE (ACV) DANS UNE OPÉRATION DE RÉHABILITATION

Le principe est de prendre en compte l'ensemble du cycle de vie des matériaux nécessaires dans une opération de réhabilitation, de l'extraction des matières premières à leur fin de vie, sans oublier les transports, la mise en œuvre et l'usage même des matériaux.

Exemple d'une poignée de porte : pour créer une poignée de porte, il est nécessaire d'extraire des matériaux, réaliser plusieurs transformations entre les matières premières, tout ceci nécessitant aussi de l'énergie à la fois pour la conception et le transport. Est prise en compte également la durée de vie du produit : par exemple, sur une durée de 50 ans, on peut supposer que la poignée de porte sera changée 3 fois.

L'objectif est d'évaluer chaque produit au regard d'une série d'indicateurs afin d'avoir un impact environnemental moindre dans le choix de ces matériaux pour l'opération de réhabilitation.

LES DONNÉES PRISES DANS LE CALCUL DE L'ACV

INIES est la base nationale française de référence sur les déclarations environnementales et sanitaires des produits, équipements et services pour l'évaluation de la performance des ouvrages. Elle est gérée de façon participative par les acteurs de la construction dont les Pouvoirs Publics. La base INIES regroupe les FDES qui sont des documents normalisés qui présentent les résultats de l'Analyse de Cycle de Vie des produits ainsi que des informations sanitaires dans la perspective du calcul de la performance environnementale et sanitaire du bâtiment pour son éco-conception.

Concrètement, dans le cas de l'opération de réhabilitation de LMH, comment se déroule l'ACV ?

Les hypothèses de départ pour le calcul de l'ACV se basent sur l'intégration de données :

- Les impacts des différents matériaux de construction ;
- Les consommations prévues du chantier ;
- Les consommations d'eau du bâtiment en fonctionnement ;
- Les consommations énergétiques prévues par le calcul thermique.

Ne sont pas incluses dans ce calcul les données relatives aux déplacements de l'habitant et à la production des déchets de l'habitant.

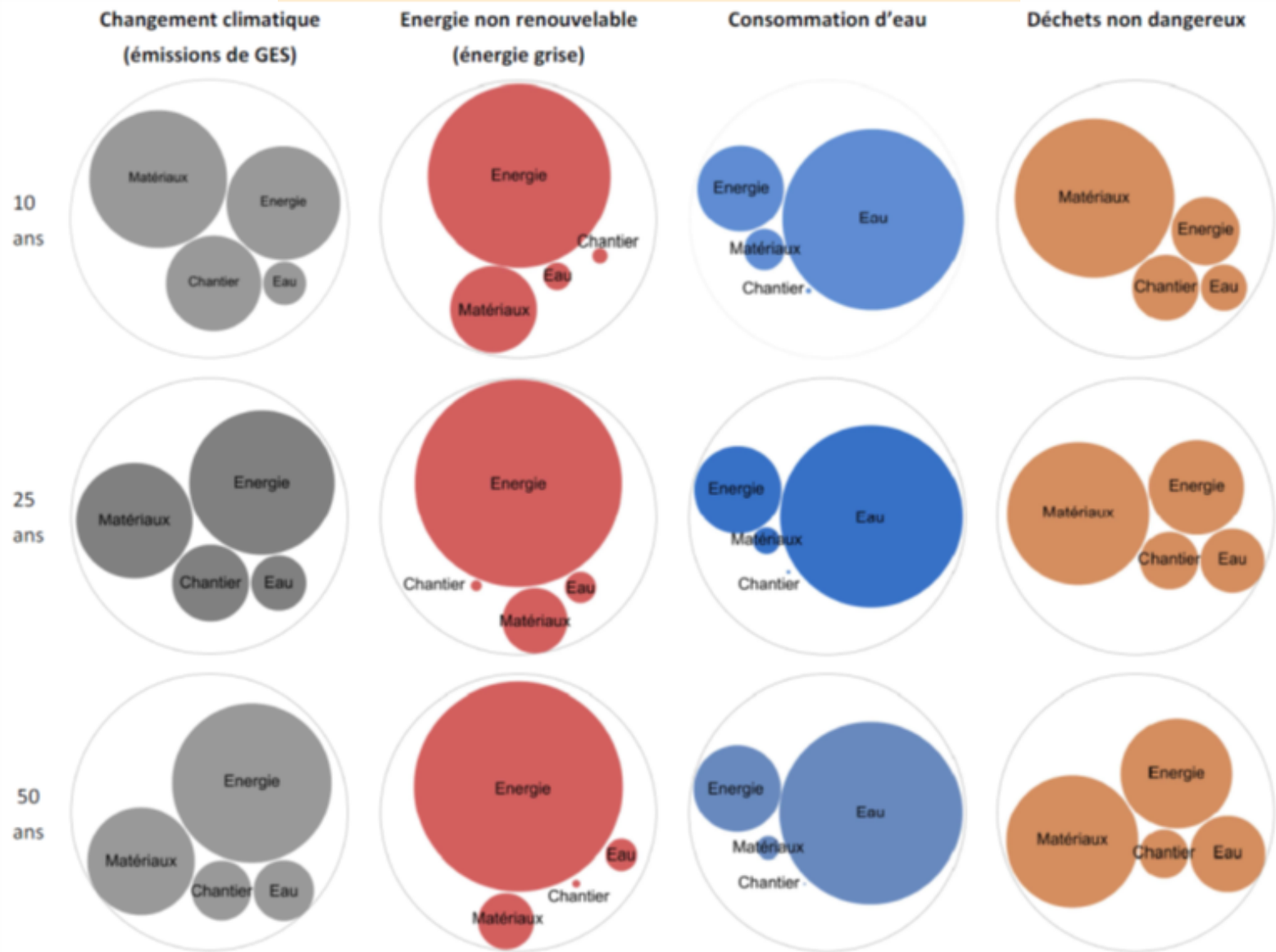
Le calcul est effectué sur 50 ans d'exploitation (durée de calcul de référence en ACV bâtiment) pour les bâtiments rénovés (avec prise en compte des matériaux et du chantier) et les bâtiments existants (sans travaux et sur la base des consommations issues du diagnostic de performance énergétique existant).

Le bâtiment réhabilité est comparé à un bâtiment existant qui n'a pas fait l'objet d'une réhabilitation, ce qui a permis d'identifier l'impact de la réhabilitation.

Indicateurs	Unité
Consommation totale d'Énergie primaire	(kWh / m ² SHON)
Consommation d'Énergie non renouvelable	(kWh / m ² SHON)
Changement climatique	(kg équivalent CO ₂ / m ² SHON)
Consommation d'eau	(L / m ² SHON)
Déchets dangereux	(kg / m ² SHON)
Déchets non dangereux	(kg / m ² SHON)
Déchets radioactifs	(kg / m ² SHON)
Acidification atmosphérique	(kg équivalent SO ₂ / m ² SHON)

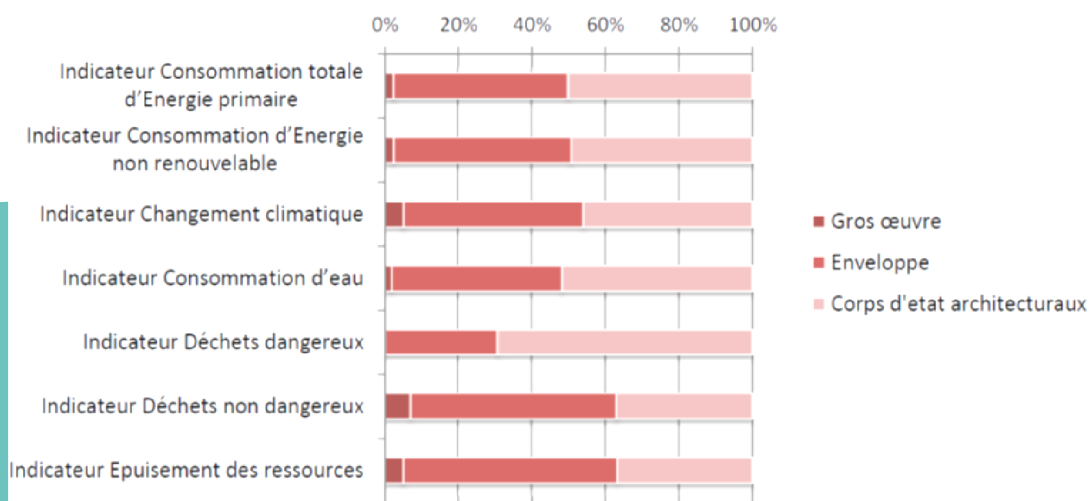
Tableau 1 : Liste des indicateurs

Dans le graphique 1, l'ACV a été calculée à 10 ans, 25 ans et 50 ans. Ces graphiques mettent en évidence l'évolution des différents contributeurs. L'énergie et l'eau sont les deux contributeurs principaux de l'impact environnemental.



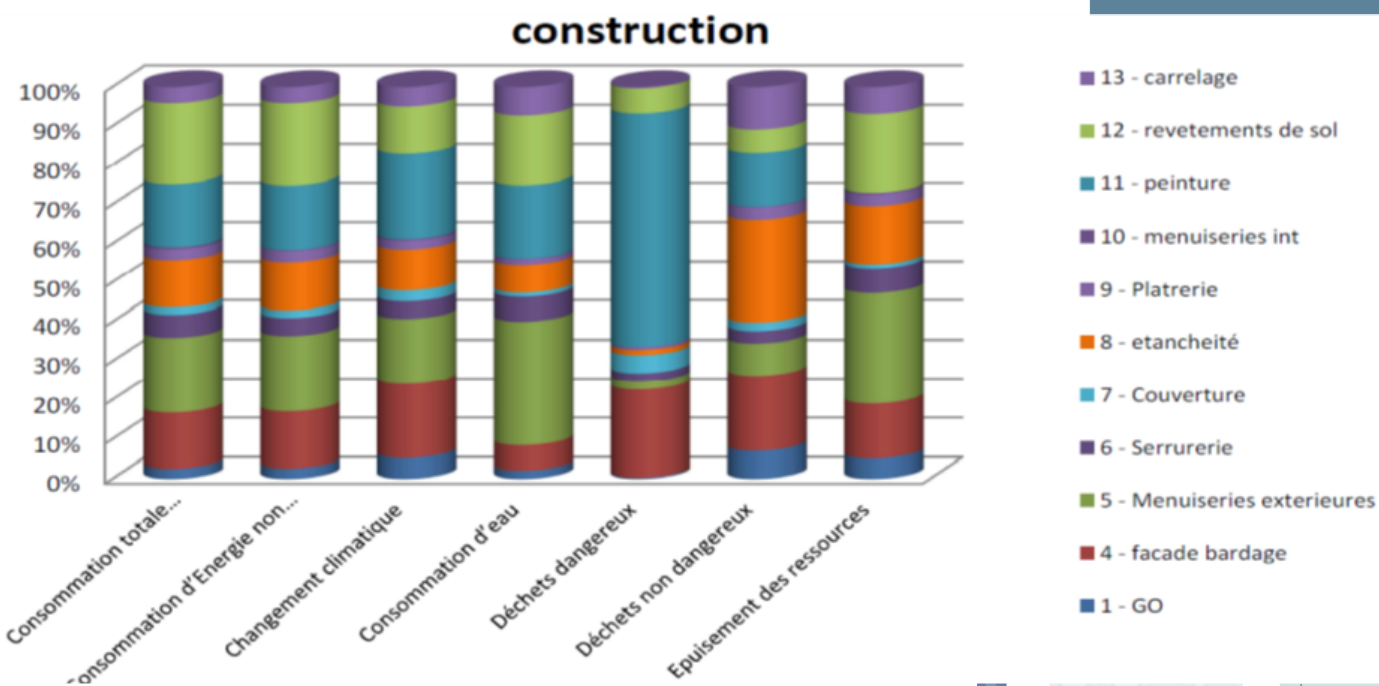
GRAPHIQUE N°1 : PART DES CONTRIBUTEURS DANS LE CALCUL DE L'ACV À 10 ANS, 25 ANS ET 50 ANS

L'impact environnemental de l'opération de réhabilitation au regard des différents indicateurs montre que le gros œuvre a un très faible impact compte tenu que la structure est déjà existante.

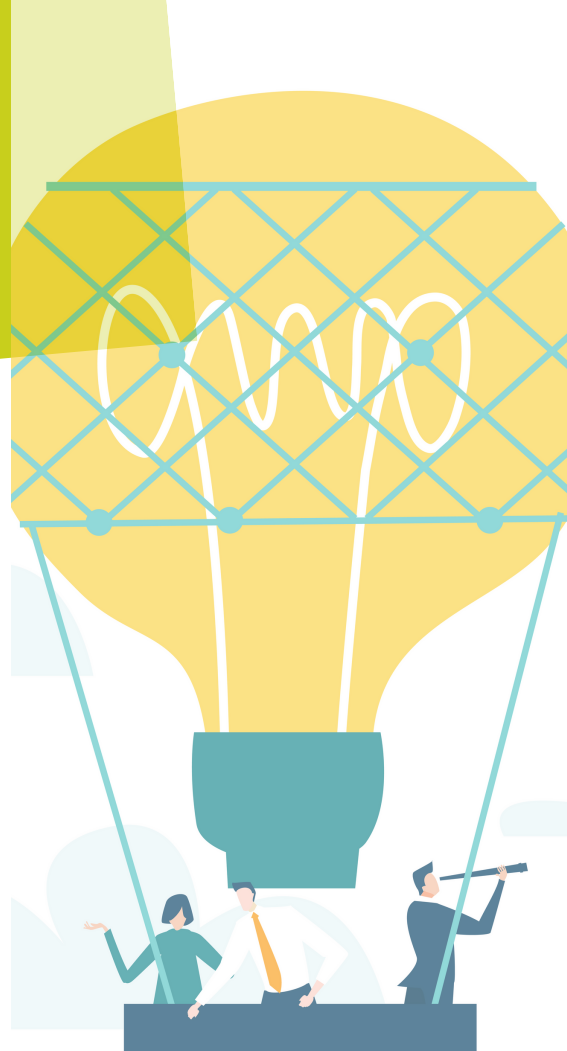


GRAPHIQUE N°2 : PART DES INDICATEURS D'IMPACT DANS LE GROS ŒUVRE, L'ENVELOPPE ET LES CORPS D'ÉTAT

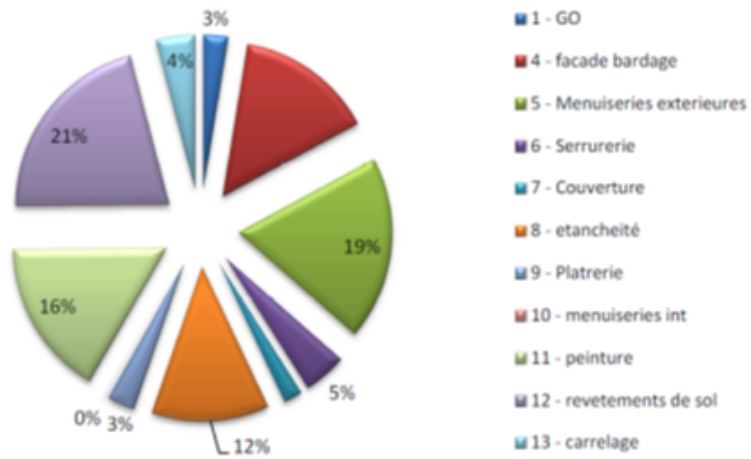
Dans le graphique 3, les corps d'état ont été déclinés au regard des différents indicateurs. Le lot peinture "Changement Climatique" est impliqué à 60% par l'ensemble des lots bandage, menuiserie extérieure et peinture.



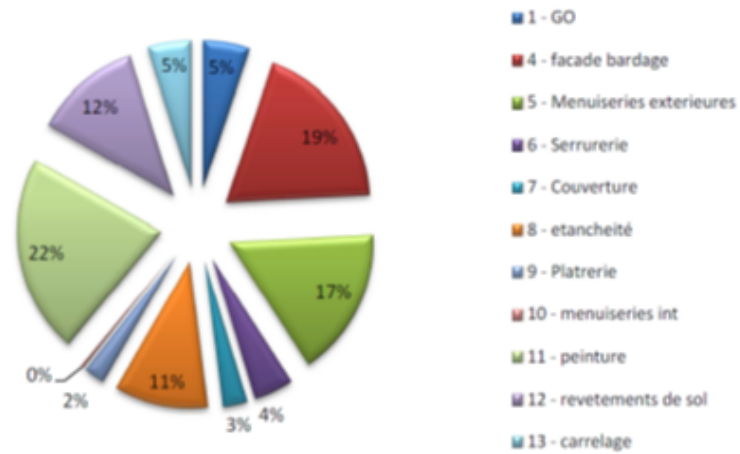
GRAPHIQUE N°3 : IMPACT DES CORPS D'ÉTAT DANS LES DIFFÉRENTS INDICATEURS



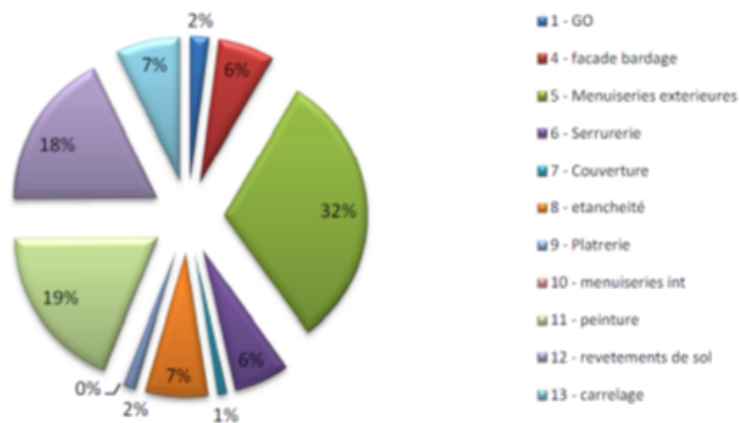
Consommation d'énergie primaire non renouvelable (kWh/m² SHON)



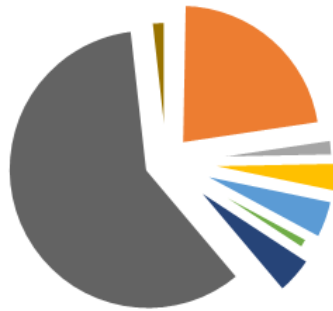
Changement climatique (Kg équivalent CO₂/m² SHON)



Consommation d'eau (L/m² SHON)



Déchets dangereux (Kg/m² Shon)



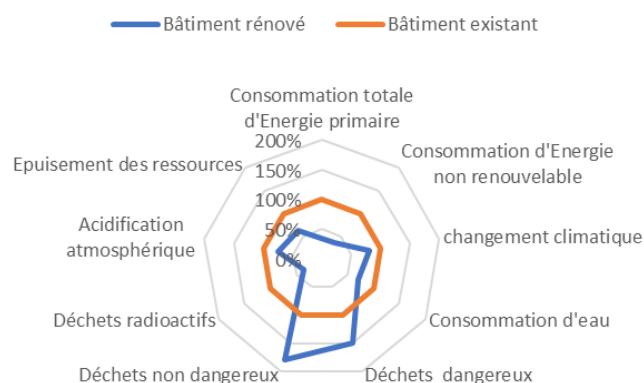
- 1-GO
- 4-Facade bardage
- 5-Menuiseries extérieures
- 6-Serrurerie
- 7-Couverture
- 8-Etanchéité
- 9-Platerie
- 10-Menuiseries int
- 11-Peinture
- 12-Revetements de sol
- 13-Carrelage

GRAPHIQUE N°4 : DÉTAIL DE LA PART DES INDICATEURS EN FONCTION DES CORPS D'ÉTAT

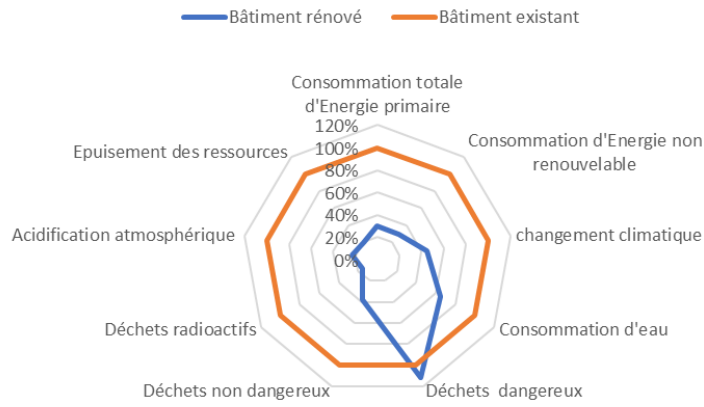
La représentation des impacts sur le bâtiment existant et sur le bâtiment rénové sous forme de radars à 10 ans, 50 ans, permet d'identifier l'impact de chaque indicateur. Ainsi, sur 10 ans d'exploitation, on constate l'impact relativement réduit des déchets radioactifs, de l'acidification atmosphérique et l'épuisement des ressources du bâtiment rénové par rapport au bâtiment existant. Par contre les déchets non dangereux et les déchets dangereux ont un impact supérieur dans le cadre de l'opération de réhabilitation (CF : graphique 5)

Cependant sur une durée d'exploitation de 50 ans, l'impact des déchets non dangereux dans le cadre de l'opération de réhabilitation seront inférieurs à celui du bâtiment existant (CF : graphique 5).

Répartition des impacts annuels du bâtiment rénové par rapport au bâtiment existant (calcul sur 10 ans d'exploitation)

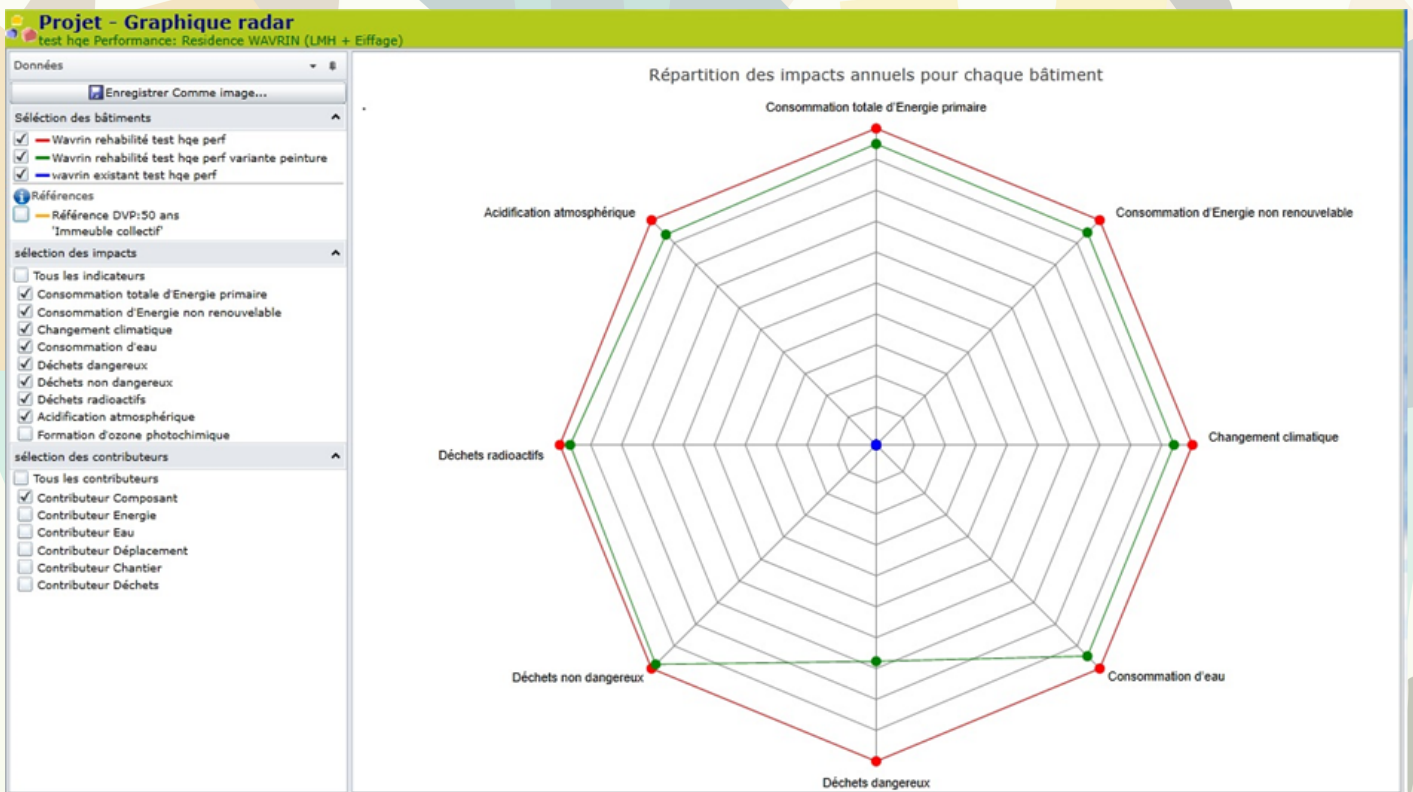


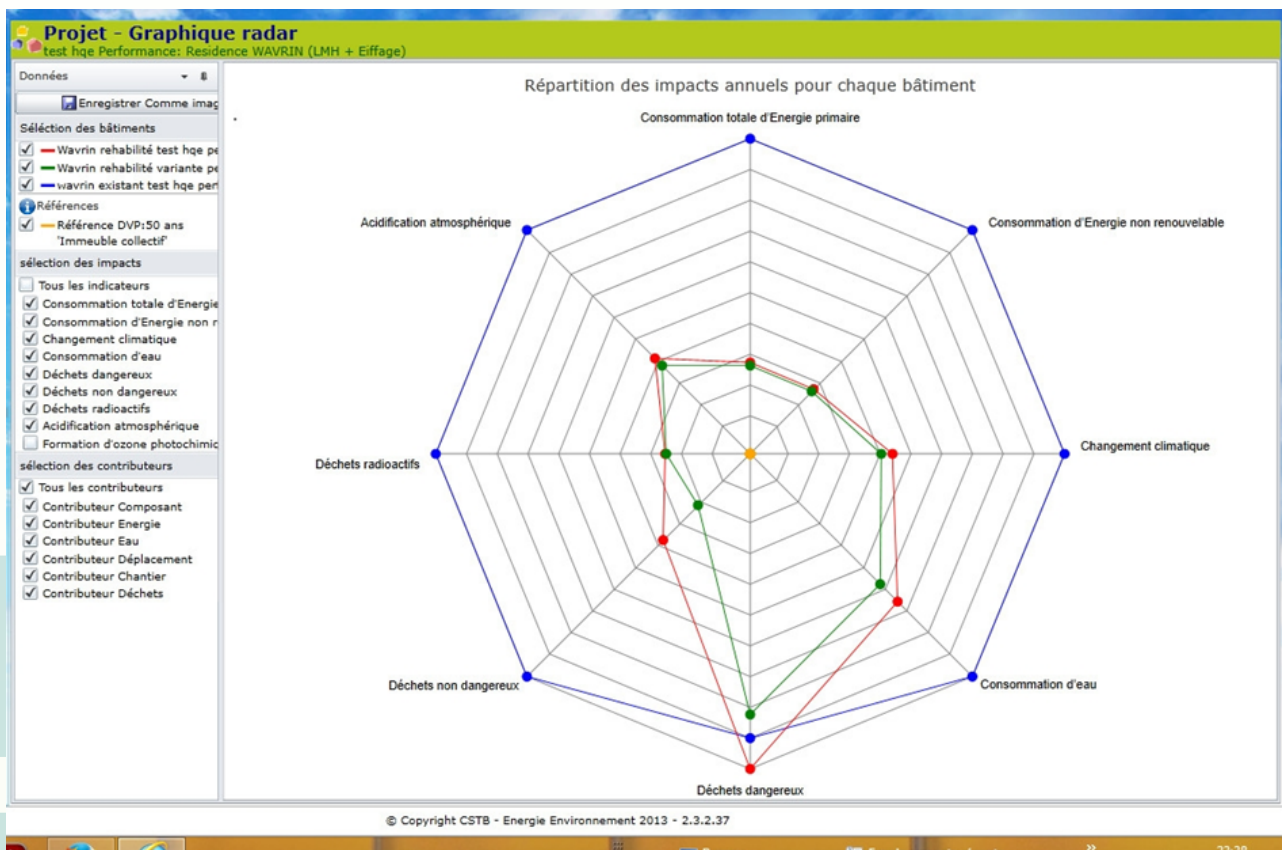
Répartition des impacts annuels du bâtiments par rapport (calcul sur 50 ans d'exploitation)



GRAPHIQUE N°5 : PART DE CHAQUE INDICATEUR D'IMPACT DANS LE BÂTIMENT RÉNOVÉ À 10 ANS ET 50 ANS D'EXPLOITATION DU BÂTIMENT

Sur le volet « Produit et Construction Equipement » (PCE), le remplacement de la peinture par une peinture éco-labellisée sur une durée de 50 ans d'exploitation du bâtiment va réduire drastiquement l'impact des déchets dangereux. Globalement, l'impact des déchets dangereux dans l'opération de réhabilitation est légèrement inférieur au bâtiment existant.





GRAPHIQUE N°6 : RÉPARTITION DES INDICATEURS D'IMPACT ANNUELS

A combien se chiffre le calcul d'une ACV ?

De logiciels sont agréés par l'Etat pour calculer l'ACV, il y a une méthodologie normée. Pour réaliser le calcul, il faut compter entre 5000 et 10 000 euros.

Quel est le lien entre l'ACV et la future RE2020 ?

L'ACV sera inscrite dans la nouvelle réglementation RE 2020 dans le cas des opérations de construction.

Quel pourrait être l'impact de l'ACV sur les pratiques de conception et d'achats ?

Les impacts identifiés par les participants se situent en amont des projets :

- Au moment de la rédaction du cahier des charges, l'ACV peut figurer parmi les ambitions du maître d'ouvrage par la prise en compte d'autres critères qu'économiques tels que : la performance environnementale des matériaux, la proximité géographique du lieu de fabrication, etc.. Le maître d'ouvrage peut également intégrer dans le cahier des charges des objectifs en termes de consommation d'énergie par l'exploitant du bâtiment dans le cadre d'une contractualisation sous forme de Marché Global de Performance. Le projet s'inscrit donc dans une logique de coût global et dans une vision à long terme.
- La priorité sur des dépenses d'investissement dans des matériaux plus performants aux coûts supérieurs (par rapport à des matériaux classiques) au départ pourra avoir comme effet de réduire les dépenses d'exploitation tout au long de la vie du bâtiment.

De manière globale, c'est toute la chaîne d'acteurs du bâtiment qui va être impactée positivement dans ses pratiques de conception et d'achat, elle va s'inscrire dans une nouvelle façon de penser, et va générer un effet boule de neige dans les opérations du secteur du bâtiment. Il faut préciser que des actions de sensibilisation et de formation à l'ACV sont nécessaires afin de les ancrer dans les pratiques.

Quels seraient les bénéfices générés autres qu'environnementaux de l'intégration de l'ACV ?

Plusieurs types de bénéfices peuvent être identifiés :

- La montée en compétences auprès des collaborateurs et dans d'autres domaines d'expérience (ex : les chantiers d'insertion) ;
- La remise en cause de certaines idées reçues en matière d'impact de matériaux ;
- Une meilleure connaissance du tissu économique local (entreprises, emplois, savoirs faire locaux) et des temps d'organisation et d'approvisionnement plus courts réduisant ainsi les risques et incertitudes en la matière ;
- Des bénéfices économiques sous réserve de gains réels et de la réduction de l'effet rebond ;
- Des bénéfices au niveau de la santé environnementale (ex : qualité de l'air) ;
- L'implication des usagers dans la maintenance des bâtiments favorisant un sentiment d'appartenance ;

- L'identification de premières pistes pour s'orienter vers une ACV sociale : par l'intégration de critères tels que : les conditions de travail, la santé et la sécurité, les droits humains, etc. ;
- Un moyen de se démarquer pour une entreprise, par son inscription dans une démarche environnementale réelle, durable et de résilience (en opposition au greenwashing) ;

Comment mobiliser les usagers et autres parties prenantes dans une ACV ?

Plusieurs leviers permettant de mobiliser les usagers et autres parties prenantes dans le cadre d'une opération de réhabilitation intégrant une ACV :

- Information pédagogique, vulgarisée, auprès des occupants sur ce qu'est l'ACV et ses résultats, la justification des choix opérés, les gains économiques générés et plus généralement tout au long des travaux ; ils seront sollicités dans l'identification de solutions ; l'objectif est de favoriser l'adhésion collective des habitants à la démarche de l'ACV en leur transmettant une information sur un projet commun qui a du sens collectivement.
- Une information transparente auprès des usagers sur l'empreinte carbone et les leviers d'action permettant la réduire ;
- Une implication des usagers dans les différentes phases du projet :
- dès la conception : (choix du maître d'œuvre ou de l'assistance à maîtrise d'ouvrage et la réflexion du projet (notamment dans le cas de travaux en site occupé) ;
- dans les travaux d'entretien : par exemple, petits travaux d'entretien (peinture intérieure, changement des luminaires, etc.) intégrant des matériaux performants ;

Leur implication tout au long du projet permettra de les responsabiliser et de prévenir les risques de dégradations.

- L'obligation réglementaire de l'ACV dans le cadre de travaux dans une copropriété.

Quels seraient les prolongements possibles et comment aller plus loin ?

Des prolongements possibles sur l'ACV dans une opération de réhabilitation :

- Le périmètre géographique : élargir l'ACV à l'échelle du quartier en incluant les alentours directs (ex : voiries) ;
- Le champ des produits : intégrer d'autres types d'achats utiles dans le secteur tertiaire et résidentiel, ex : mobilier, équipement informatique, électroménager, véhicule, etc.
- Le cycle de vie du matériau : inclure l'étape de déconstruction du bâtiment dans le calcul de l'ACV ;
- La mise en perspective des résultats de l'ACV avec les objectifs de l'accord de Paris sur le climat ;
- L'actualisation du calcul de l'ACV après le chantier pour en faire un outil du réel permettant d'identifier les évolutions, en s'inspirant du modèle du BIM ;
- L'essaimage des résultats de l'expérimentation de LMH auprès d'autres bailleurs sociaux et maîtres d'ouvrage ;
- L'ambition de faire de l'ACV un outil global intégrant le volet social.

*Cette fiche a été produite dans le cadre du projet Life MaPerEn "Management de la performance énergétique, moteur d'une nouvelle gouvernance".
Suite à la série d'ateliers "Challenge ton projet" tenus entre avril et juillet 2021.*

Rendez vous sur www.maperen.eu

&

sur notre plateforme collaborative www.plateforme.maperen.eu