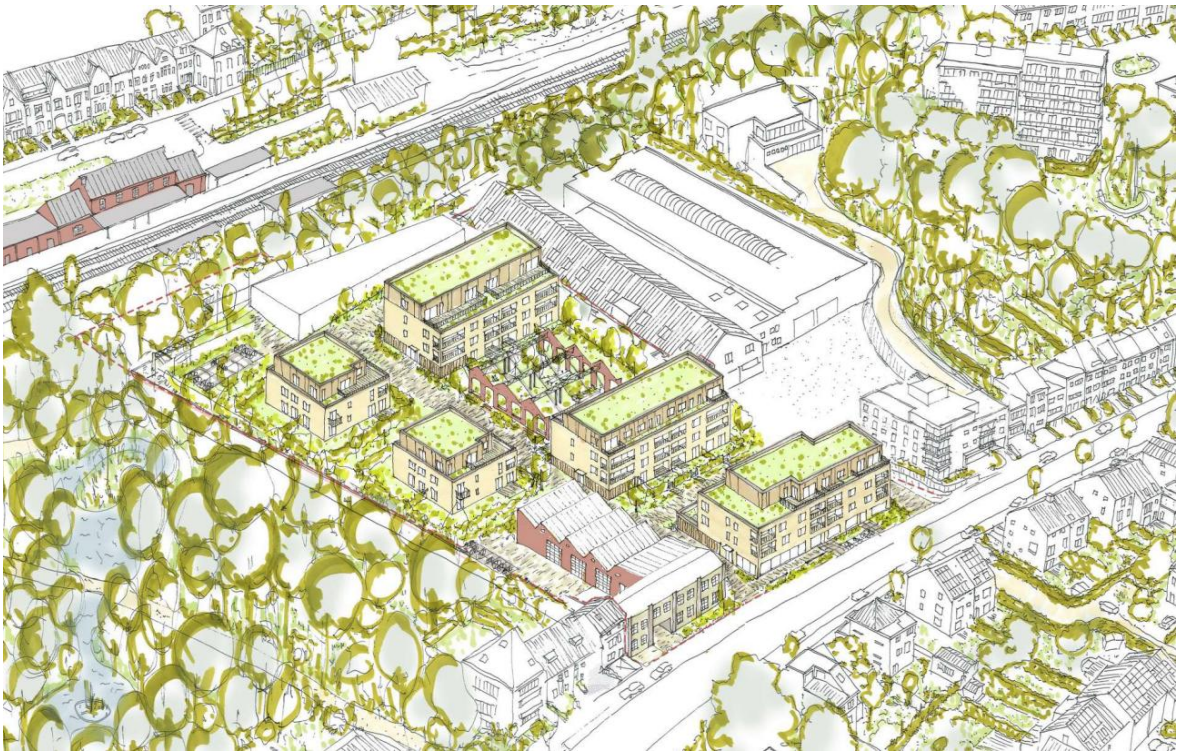
Analyse de cycle de vie

Bâtiment A du projet Kersbeek

totem
CREATE | EVALUATE | INNOVATE



BATITERRE

Contact
ir arch Victor Ooghe
Consulting@batiterre.be

Version
Mai 2026

Commanditaire
Koramic
Contact
Stéphane Stevelinck
stephane.stevelinck@koramic.be

Adresse du projet
Avenue de Kersbeek 290, 1180 Uccle

Table des matières

1. Introduction et définitions 3
1.1 Situation existante et projetée 3
2. Méthodologie 4
2.1 Scénario neuf 4
2.2 Scénario rénovation lourde 4
2.3 Limitations 5
3. Résultats 6
3.1 Score Environnemental 6
3.2 Impact Sur Le Changement Climatique 7
4. Bilan 8
5. Pistes d'amélioration 9
6. Annexes 10

1. Introduction et définitions

Cette étude présente la comparaison de l'impact environnemental entre deux scénarios de transformation du bâtiment « Le scénario », situé avenue de Kersbeek 290 à Uccle, avec l'outil d'analyse du cycle de vie **TOTEM** (Tool to Optimize Environmental Model).
La comparaison se fait à travers 2 indicateurs clés de l'outil :

1. **Le score environnemental (SE)** : présente l'impact environnemental sur un ensemble de critères[1] qui sont agrégés à travers un indicateur exprimé en millipoints (mPt);
2. **L'impact sur le changement climatique (ICC),** qui se mesure en kg.CO_2.éq, présente l'impact du projet sur le **changement climatique.**

Ces deux indicateurs seront présentés en valeur absolue, ainsi qu'en valeur relative par rapport aux futures surfaces (exprimées en m² de surface plancher utile, ou m²SPU) et au futur nombre d'habitants. Ces deux approches permettent de situer le projet d'un point de vue environnemental.

1.1 Situation existante et projetée

Actuellement, à cette adresse se trouve un bâtiment industriel comprenant des toitures en shed ainsi qu'une partie de bureaux (bâtiment « Le scénario »). Le projet est une opération urbaine de grande ampleur comprenant la réhabilitation du bâti, la déconstruction d'une partie du site, dont le bâtiment « Le Scénario », et la construction de 5 nouveaux bâtiments (R+3 et R+2). La question de la démolition ou de la réhabilitation du bâtiment « Le Scénario » a été légitimement posée, et cette étude présente l'impact qu'auraient le projet présenté dans le permis et un scénario alternatif de rénovation lourde.

Site d'étude

Façade du bâtiment "Le scénario"

Visuel du projet (source : Nest Architects)

[1] Les 12 critères sont: le changement climatique, l'appauvrissement de la couche d'ozone, l'acidification, l'eutrophisation, la formation d'ozone photochimique, l'épuisement des ressources abiotiques, le besoin en eau, l'émission de particules fines, les rayonnements ionisants, l'écotoxicité, la toxicité humaine et les impacts liés à l'occupation des sols.

2. Méthodologie

À partir des plans transmis et des données disponibles pour les deux scénarios, la modélisation de la structure, de l'enveloppe et des équipements techniques a été faite. Certains éléments manquants ont nécessité des hypothèses (matériaux, performances) validées par l'équipe de conception. L'utilisation du TOTEM dans les phases ultérieures permettra d'affiner la modélisation et très probablement d'améliorer les résultats.

Les **éléments considérés** dans l'étude sont détaillés dans l'annexe TOTEM du rapport.
La terminologie suivante a été adoptée pour l'encodage des éléments :

- 00 : Existant conservé en l'état
- 01 : Existant démoli
- 02 : Existant rénové
- 1 : Neuf

À ce stade du projet, il a été proposé de ne comparer que les **matériaux les plus impactants**. Les cloisons et les menuiseries intérieures ont donc été ignorées. Les isolants et les installations techniques ont été choisis pour se rapprocher le plus possible du scénario tendanciel. Les métrés ont été réalisés à partir des plans et coupes fournis par les architectes. Le calcul du nombre d'habitants s'est fait sur la base des plans en considérant que les appartements seront occupés par des familles biparentales (ou équivalentes). Ainsi, pour chaque appartement, il est considéré qu'il y a une personne de plus que le nombre de chambres (un appartement à 3 chambres comprend donc 4 habitants dans notre hypothèse).

	Scénario Neuf	Scénario Rénovation Lourde
m²SPU	1580 m²	570 m²
Nbr d'habitants	36	12

Tableau comparatif des données de base des deux scénarios

2.1 Scénario neuf

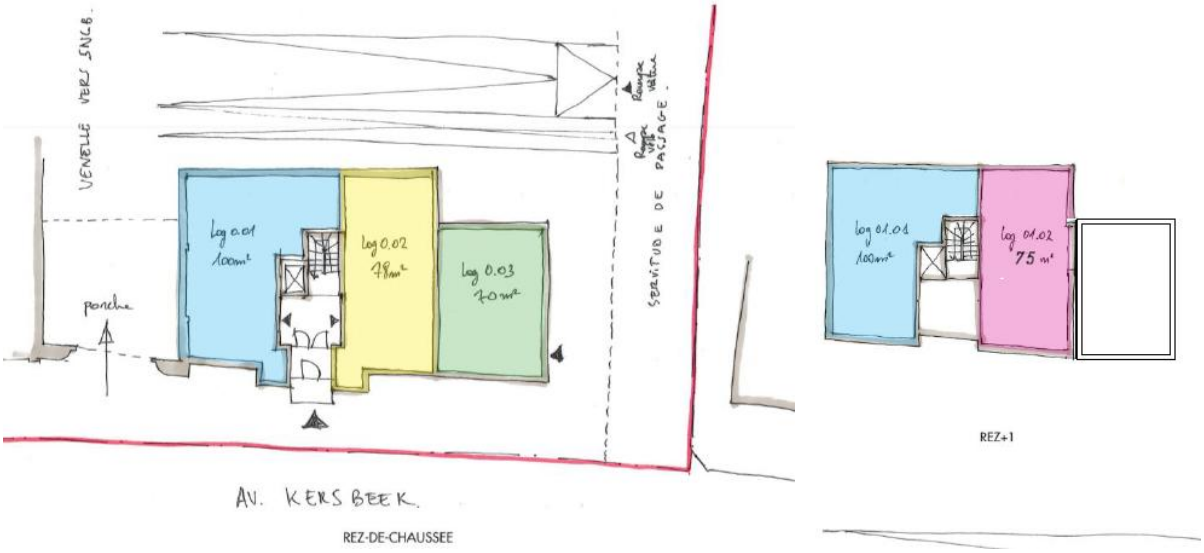
Le ***scénario neuf*** étudié (construction des bâtiments A) est celui présenté dans le dossier de permis d'urbanisme.

- Les compositions de paroi ont été proposées et/ou validées par l'équipe de conception.
- Le système de ventilation projeté est de type D
- le système de chauffage est une pompe à chaleur

2.2 Scénario rénovation lourde

Le ***scénario rénovation lourde*** considère la rénovation du bâtiment "Le scénario" (R+1). Il a été conçu par l'équipe de conception et présenté par les schémas ci-dessous.
La distribution proposée permet d'obtenir 5 logements avec un total d'environ 570m²SPU pour 12 habitants. L'hypothèse de la restructuration consiste à ne conserver que les éléments porteurs et la façade du bâtiment étudié : murs extérieurs et murs porteurs intérieurs, poteaux béton et dalles béton. Le reste de la rénovation considère des matériaux identiques que le projet neuf (isolation des murs de façade existants par l'intérieur avec de la laine de roche, châssis Aluminium triple vitrage, etc.).

- Les compositions de paroi ont été proposées et/ou validés par l'équipe de conception.
- Le système de ventilation projeté est de type C
- le système de chauffage et d'eau chaud sanitaire est une pompe à chaleur



Scénarisation de l'option "rénovation lourde" (source : Nest Architects)

2.3 Limitations

Il est important de préciser que cette modélisation comporte certaines **limites** :

- la modélisation des cloisons et menuiseries intérieures n'a pas été réalisée.
- L'outil comporte de nombreuses hypothèses de calcul sur la durée de vie et la fin de vie des éléments qu'il faut recontextualiser dans le projet afin que le projet puisse offrir une vision long terme sur le bâti par une réversibilité accrue (-> réemploi) ou une conception pérenne (-> préservation).

3. Résultats

Les **résultats détaillés** sont disponibles en annexe de ce rapport. Les résultats généraux concernant le SE et l'ICC seront repris ci-dessous.

3.1 Score Environnemental

Le SE du scénario neuf est moins favorable que le scénario rénovation lourde mais l'écart au niveau du SE n'est pas si importante qu'attendu car le Scénario Neuf présente un ensemble de paramètres plus favorable que la rénovation (repris dans le tableau ci-dessous). Le tableau ci-dessous présente un ensemble de facteurs qui influence mathématiquement positivement ou négativement les indicateurs calculés.

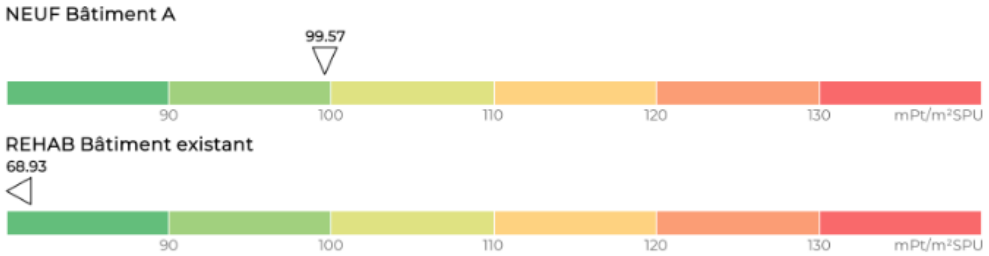
Deux paramètres importants pour le scénario Neuf sont

- la compacité du bâtiment -> la réduction des surfaces de déperdition fait que la partie Energie du SE du scénario neuf est plus faible par m²SPU (graphe ci-dessous)
- un bon ratio m² construits / m² démolis : en démolissant le bâtiment « Le Scénario » pour construire le bâtiment A (R+3), la quantité de matériaux démolis n'est *que* de 803 kg/m²SPU. Par l'augmentation de la surface plancher, la construction du bâtiment A génère plus de déchets en valeur absolue mais étonnamment moins par m² que la rénovation lourde (1047,5 kg/m²SPU).

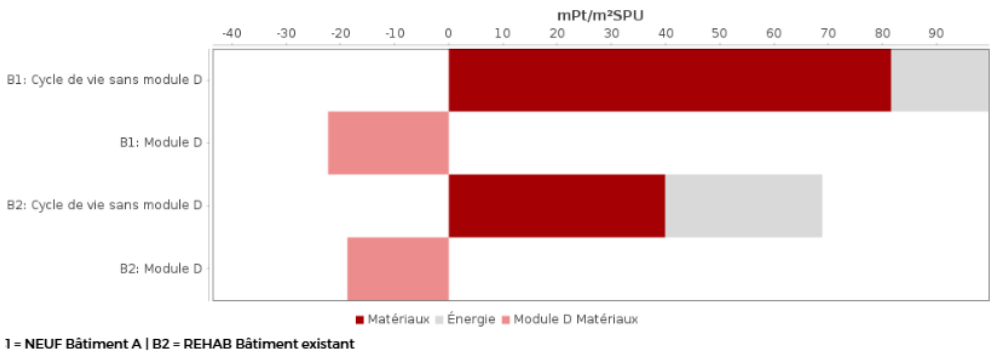
Ces deux paramètres sont directement liés à la volumétrie et au gabarit autorisés dans la demande de permis d'urbanisme.

	Scénario Neuf	Scénario Rénovation Lourde
+	- Compacité et minimisation des surfaces de déperditions - bon ratio m² construit / m² démoli - une meilleure performance énergétique - des hauteurs de dalle à dalle plus faibles	- Maintien d'une partie du bâti - Besoin faible en matériaux neufs
-	- Matériaux inertes - Pas de réemploi - Choix limité dans TOTEM pour les pompes à chaleur	- Ventilation moins performante - Mauvais ratio m² finaux / m² existants - Déchet par m²SPU élevés - Matériaux inertes - Pas de réemploi - Choix limité dans TOTEM pour les pompes à chaleur

Paramètres influençant positivement et négativement les résultats du TOTEM



Comparaison des différents bâtiments - score environnemental, Modélisation TOTEM

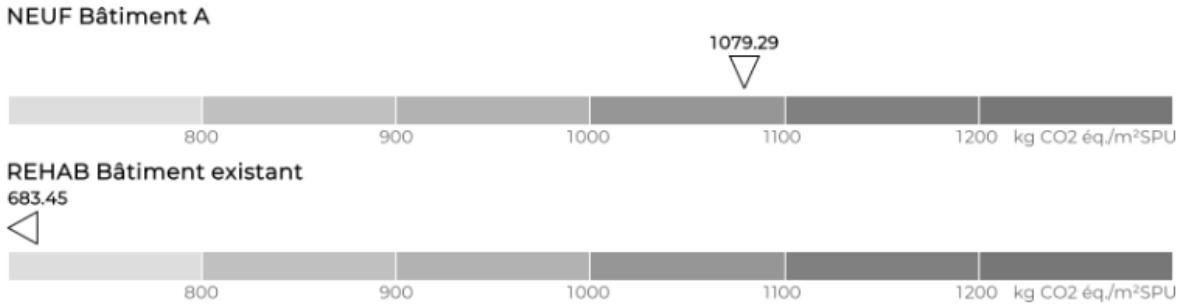


Impact des matériaux vs. énergie

3.2 Impact Sur Le Changement Climatique

L'ICC correspond à l'**empreinte carbone** des scénarios étudiés. Le bâtiment neuf a un résultat **plus élevé que la rénovation lourde**.

Cela s'explique majoritairement par besoin en matériaux neufs plus élevés (2,37t/m² ><0,23t/m²) qui compensent largement la consommation énergétique plus élevée de la rénovation lourde. La contribution de la phase de production des nouveaux matériaux représente 474 kgCO_2eq/m²SPU (soit 49% de l'ICC) pour le scénario neuf alors que ce n'est que 105 kgCO_2eq/m²SPU (20% de l'ICC) pour la rénovation.



Comparaison des différents bâtiments - impacts sur le changement climatique, Modélisation TOTEM

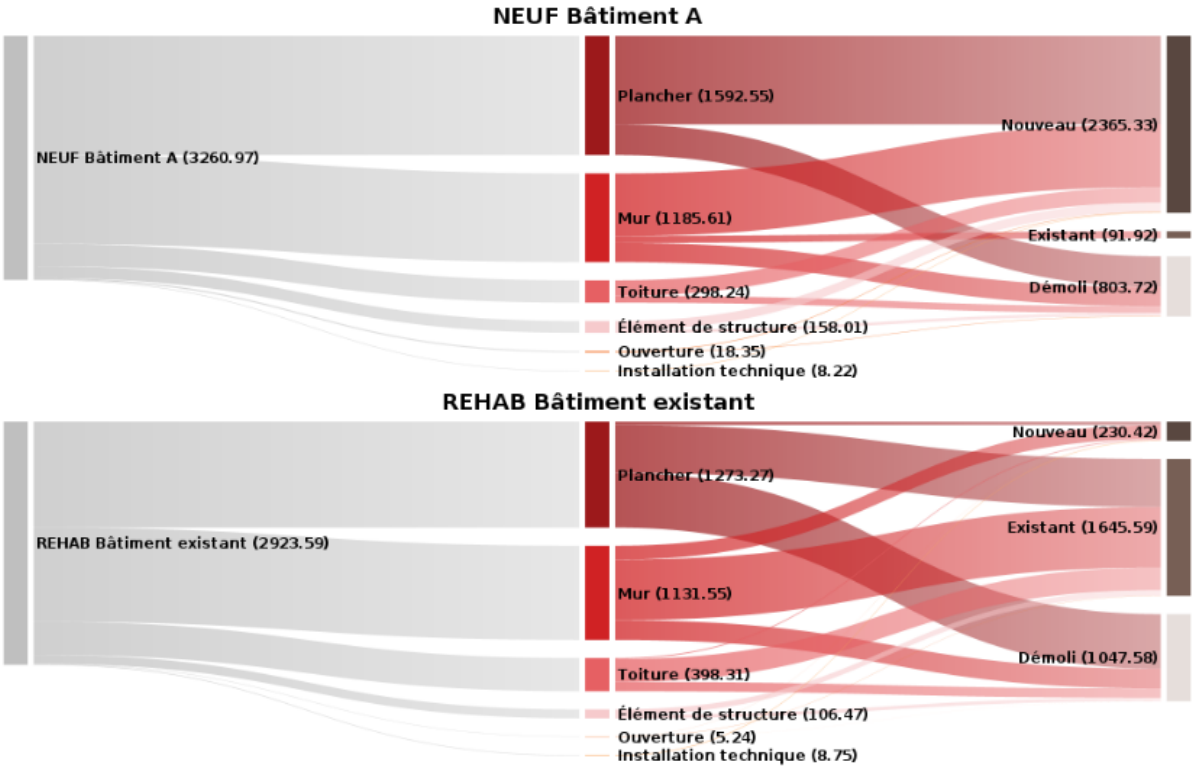


Diagramme de Sankey pour la réhabilitation, Modélisation TOTEM

4. Bilan

La démolition-reconstruction présente un SE et un ICC supérieurs à ceux d'une rénovation lourde.

En valeur absolue, le score environnemental et l'ICC sont 4 fois plus important. En valeur relative par m²SPU, le scénario neuf est 44,4% plus élevé sur le SE et 57,9% plus élevé sur l'ICC. Par habitant, le scénario neuf est 33,2% plus élevé sur le SE et 45,6% sur l'ICC.

La **rénovation lourde** sera toujours plus écologique (car elle nécessite moins de ressources). Dans ce cas-ci, si la démolition-reconstruction se justifie dans une vision globale et à long terme[2] pour le site, le scénario Neuf doit maximiser ses forces actuelles (compacité, bon ratio m² construits/m² démoli et vision globale) et trouver des alternatives plus durables sur ses faiblesses (beaucoup de déchets, nouveaux matériaux inertes).

		Scénario Neuf	Scénario Rénovation Lourde
Score environnemental	mPt	157321	39359
	mPt/m²SPU	**99,57**	**68,93**
	mPt/hab	**4370,0**	**3279,9**
Impact sur Changement Climatique	$kgCO_2eq$	1705278,2	390250,0
	$kgCO_2eq/m^2SPU$	**1079,3**	**683,5**
	$kgCO_2eq/hab$	**47368,8**	**32520,8**

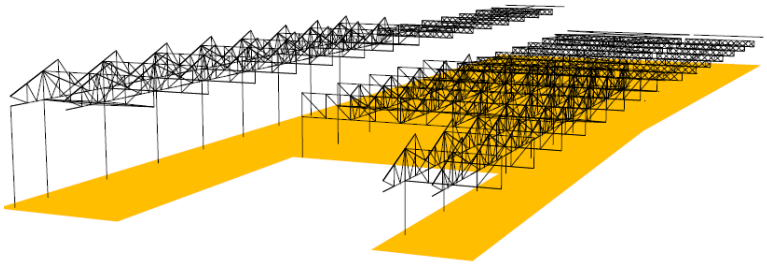
Tableau comparatif des 2 scénarios étudiés à l'échelle du projet

[2] Sur une durée de vie plus longue du bâtiment, le scénario neuf aurait de meilleurs résultats grâce à sa plus faible consommation énergétique et sa potentielle réversibilité accrue (à construire dans le dossier d'exécution)

5. Pistes d'amélioration

La durabilité du projet pourrait être améliorée par les démarches suivantes :

1. **Préservation** :
    a. Maintenir une partie de la structure du bâtiment « Le Scénario ». Comme le montre la comparaison des 2 scénarios, Maintenir la structure existante tout en apportant des transformations lourdes permet réduire le SE et l'CC.
2. Offrir une **vision longue sur le bâti** : l'outil TOTEM ne permet pas de changer les hypothèses sur les durées de vies des éléments mis en œuvre mais prolonger la vie des bâtiments jouera un impact prépondérant. Cela peut se faire par :
    a. Une pérennité dans les choix posés : vision long terme sur le logement ;
    b. Une réversibilité pour les usages incertains (espaces commerciaux, espaces collectifs,…) et les éléments à une durée de vie plus limité (équipement technique, menuiseries extérieures,…)
    c. Une réparabilité accrue pour les parties soumises à de potentiels dégâts
3. **Optimisation des quantités** nécessaires par m² et/ou habitant
    a. Travailler en ossature légère plutôt lourde
    b. Densifier sans nuire la qualité de vie des logements
    c. Limiter les déchets de construction qui peuvent représenter 5 à 20% des matériaux commandés
4. **Maximiser la récupération** et **le réemploi sur site et hors site**
    a. Matériaux identifiés dans l'inventaire : >500m³ de briques, 2700m² de tôles acier, une importante charpente métallique, la charpente en bois (> 1500 ml de 7/18, >100 ml de 8/24), 385m² de tuiles, des portes sectionnelles, des menuiseries extérieures et intérieures, des sanitaires, …



5. Privilégier des **solutions biosourcées ou à faible impact**
    a. Structure et enveloppe
        i. Étudier l'utilisation du bois dans la structure du bâtiment
        ii. Étudier les matériaux biosourcés pouvant être utilisés dans l'enveloppe (isolant : fibre de bois, chanvre, herbe,.. ; parement : bois ; menuiseries extérieures : bois)
    b. Finitions : Enduit argile, parquet massif bois local, Peinture biosourcée,…

6. Annexes

Rapport TOTEM détaillé.