



**AMÉNAGEMENT  
ET TERRITOIRES**



# Projet Ouistreham

Evaluation de la performance énergie et carbone

23 mars 2026  
Mahaut VAUCHEZ



# 1. MÉTHODE D'ÉVALUATION

*La méthode QEC et l'outil UrbanPrint*



# Vers des opérations d'aménagement à énergie positive et bas carbone avec la méthode Quartier Energie Carbone et UrbanPrint



UrbanPrint : L'outil de référence pour la mise en application opérationnelle de la méthode Quartier Energie Carbone de l'ADEME.  
**Projet de référence – Score Energie – Score Carbone**



## QU'EST-CE QUE C'EST ?

- Un outil d'aide à la **conception** et d'**évaluation** de projets d'aménagement ou de rénovation urbaine
- Via une **évaluation quantitative des performances environnementales** en ACV, dont **énergie & carbone**

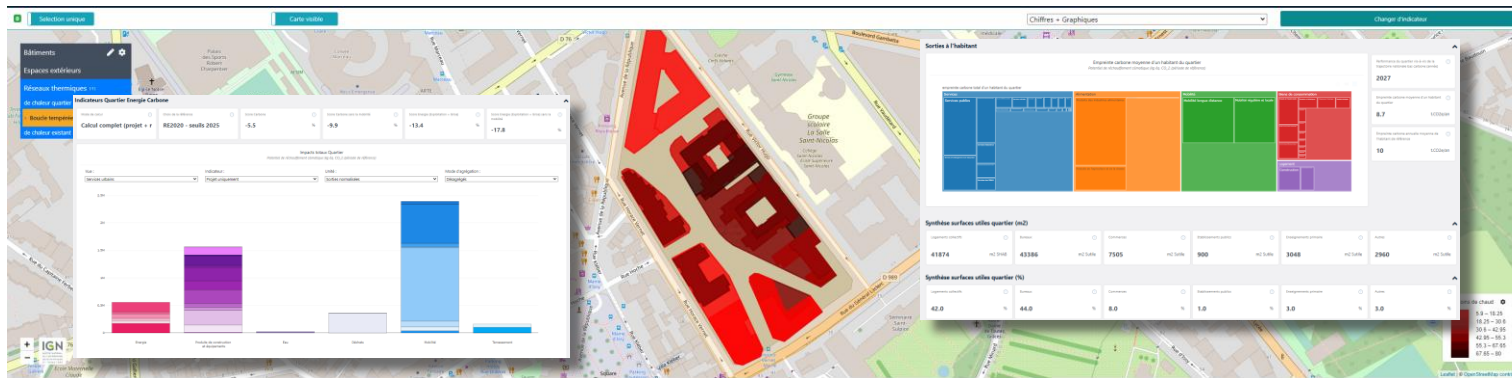
## QUAND UTILISER URBANPRINT ?

- Phases amont de **conception** en vue d'**améliorer le projet** (comparaison de variantes, identification des leviers non mobilisés)
- Une fois les principaux choix d'aménagement effectués afin d'**évaluer son projet** (score carbone, score énergie, empreinte habitant)

## A QUI S'ADRESSE-T-IL ?

Un outil collaboratif :

- Pour tous les **acteurs de l'aménagement**
- permettant un **dialogue entre toutes les parties prenantes** du projet.



# UrbanPrint

# Calcul des performances énergie et carbone



**Projet à évaluer** : défini par l'utilisateur avec l'activation de 1<sup>ers</sup> leviers

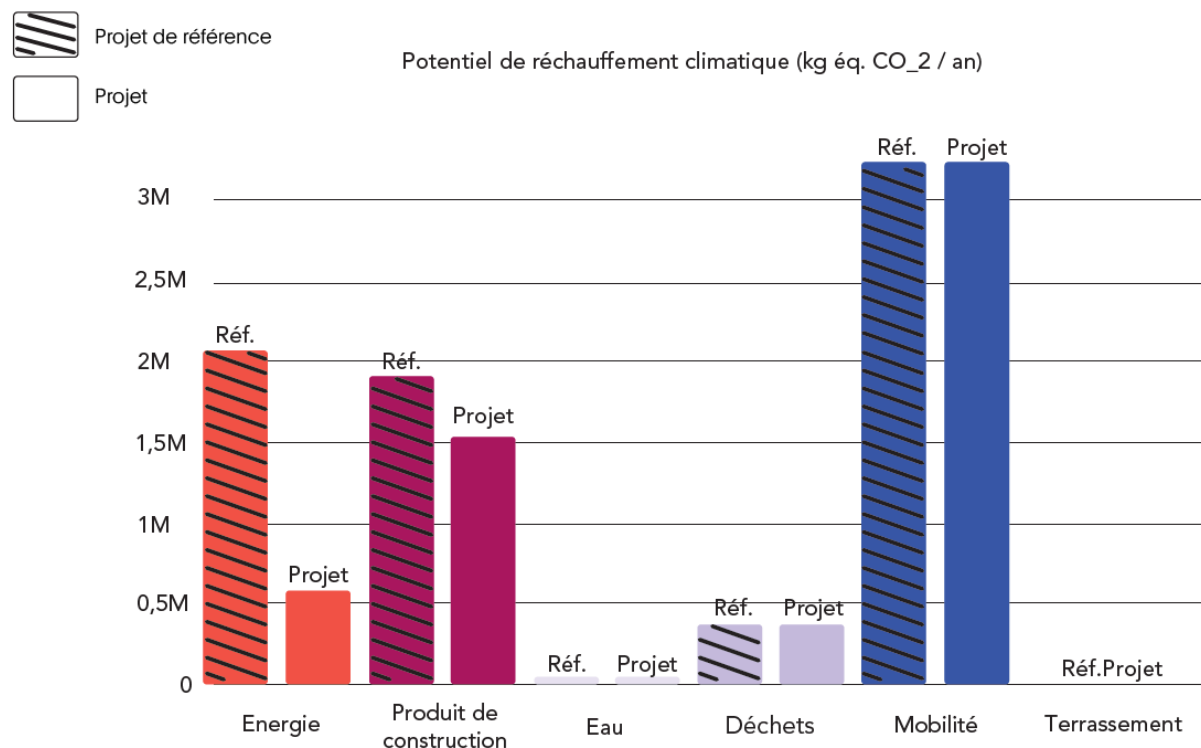


**Projet de référence** : calculé par l'outil avec même localisation, même programme et même forme urbaine que le projet, mais avec des niveaux de performance «business as usual» ou respectant le minimum réglementaire (performance énergétique RT2012 / RE2020)

**Score énergie** – Différence en pourcentage entre l'énergie primaire non renouvelable consommée par le projet et celle du projet de référence.



**Score carbone** – Différence en pourcentage entre les émissions de CO<sub>2</sub>eq du projet et celle du projet de référence.



# Comparaison détaillée de plusieurs variantes

UrbanPrint permet de définir et modéliser différentes variantes définies par l'utilisateur en faisant évoluer les produits de construction, les systèmes énergétiques, la gestion de l'eau et des déchets, le chantier. Il permet de comparer ces variantes sur l'ensemble des indicateurs environnementaux et sur les scores énergie et carbone.



## Produits de construction

*(ex : performance énergétique de l'enveloppe, matériaux de construction)*



## Déchets

*(ex : mode de collecte des déchets, valorisation des déchets)*



## Systèmes énergétiques

*(ex : vecteur énergétique, réseau de chaleur, production photovoltaïque...)*



## Chantier

*(Gestion des terres de terrassement, mode de transport des terres de terrassement)*



## Eaux

*(ex : mode de traitement des eaux usées, système de récupération d'eau de pluie)*

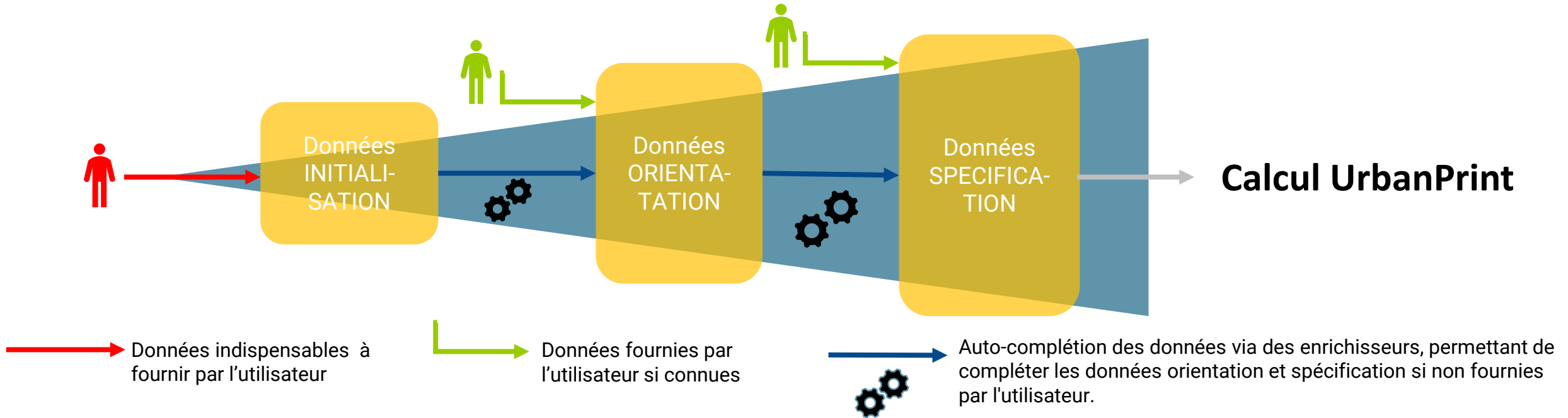


## Usage des sols

*(Stockage carbone)*

# Une méthode pouvant être utilisée par les acteurs de l'aménagement quel que soit le degré de maturité du projet

**Une saisie par étape « en entonnoir »** : un jeu de données permettant la prise en compte des leviers d'action des aménageurs et permettant d'affiner les calculs en fonction de la connaissance du projet



**Un enrichissement de données et des modèles de calculs s'appuyant sur plusieurs bases de données scientifiques :**



- EcoInvent
- Données INSEE



- SINOE (ADEME)

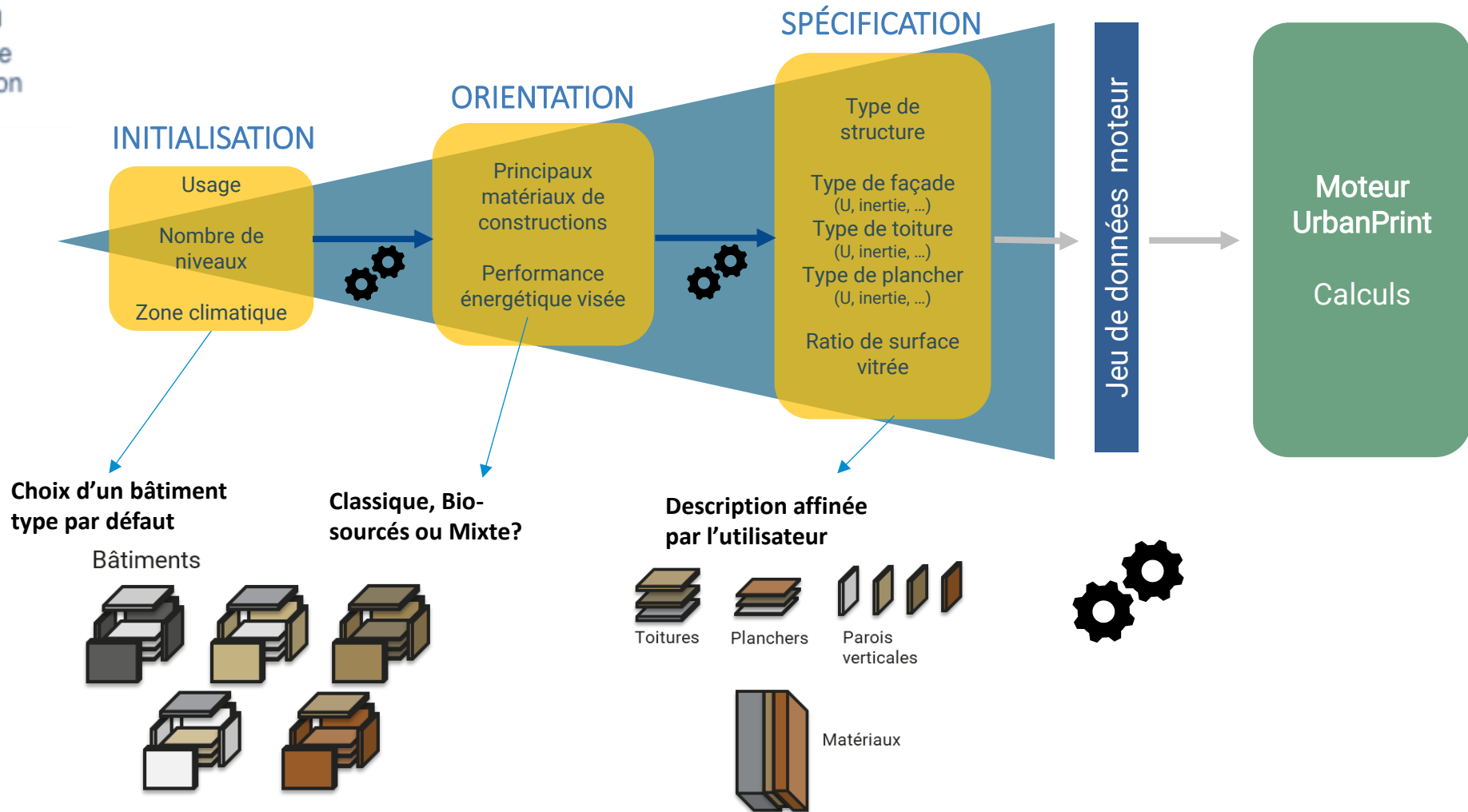


- Enquêtes ménage déplacement (CEREMA)



- Module macro-composant Typy (CSTB)
- Elodie R&D (CSTB)
- Données INIES (Alliance HQE-GBC)
- OPE/OPEBN pour les bâtiments

# Un jeu de données en entonnoir : exemple des produits de construction dans le bâtiment



2.

# APPLICATION SUR OUISTREHAM

*Résultats du bilan carbone*



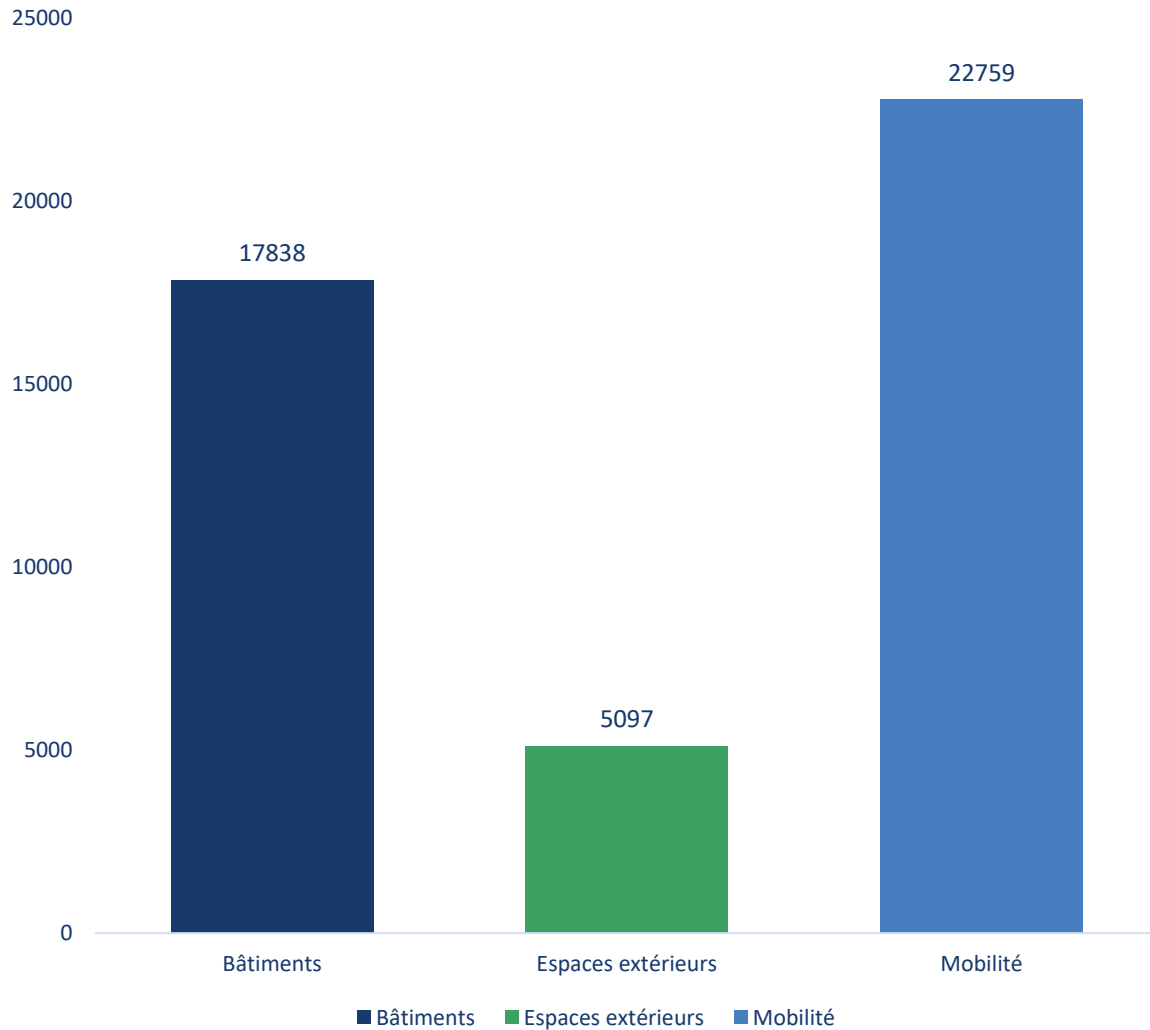
# Bilan carbone – total des émissions de l'état sans projet



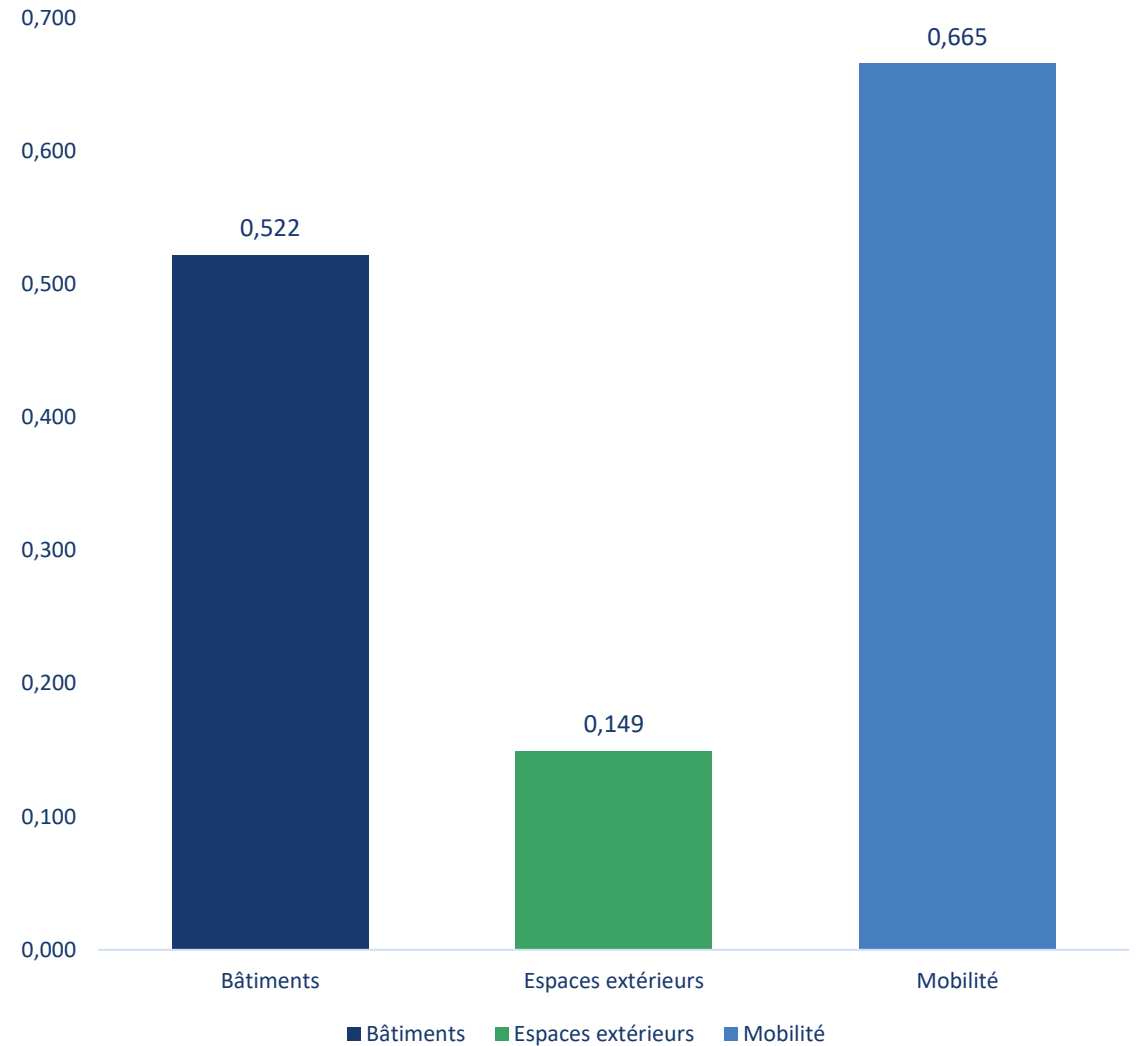
L'état initial du projet (scénario sans projet) est une parcelle agricole laissée sans action, il n'y a donc pas d'émissions carbone lié à la parcelle (outre les usages de cultures agricoles, qui ne répondent pas à la même fonction, hors scope) et seulement un potentiel de stockage carbone des sols qui est libéré principalement au changement d'affectation des sols. Le scénario « sans projet » a donc un bilan carbone estimée à 0 pour cette étude en se limitant au scope aménagement (sans prendre en compte donc les émissions liées aux engins agricoles et l'exploitation mais aussi la pollution des sous-sols par les pesticides).

# Bilan carbone – ventilation par équipements

Potentiel de réchauffement climatique en absolu ( $T\ CO_{2eq}$  sur 50 ans)

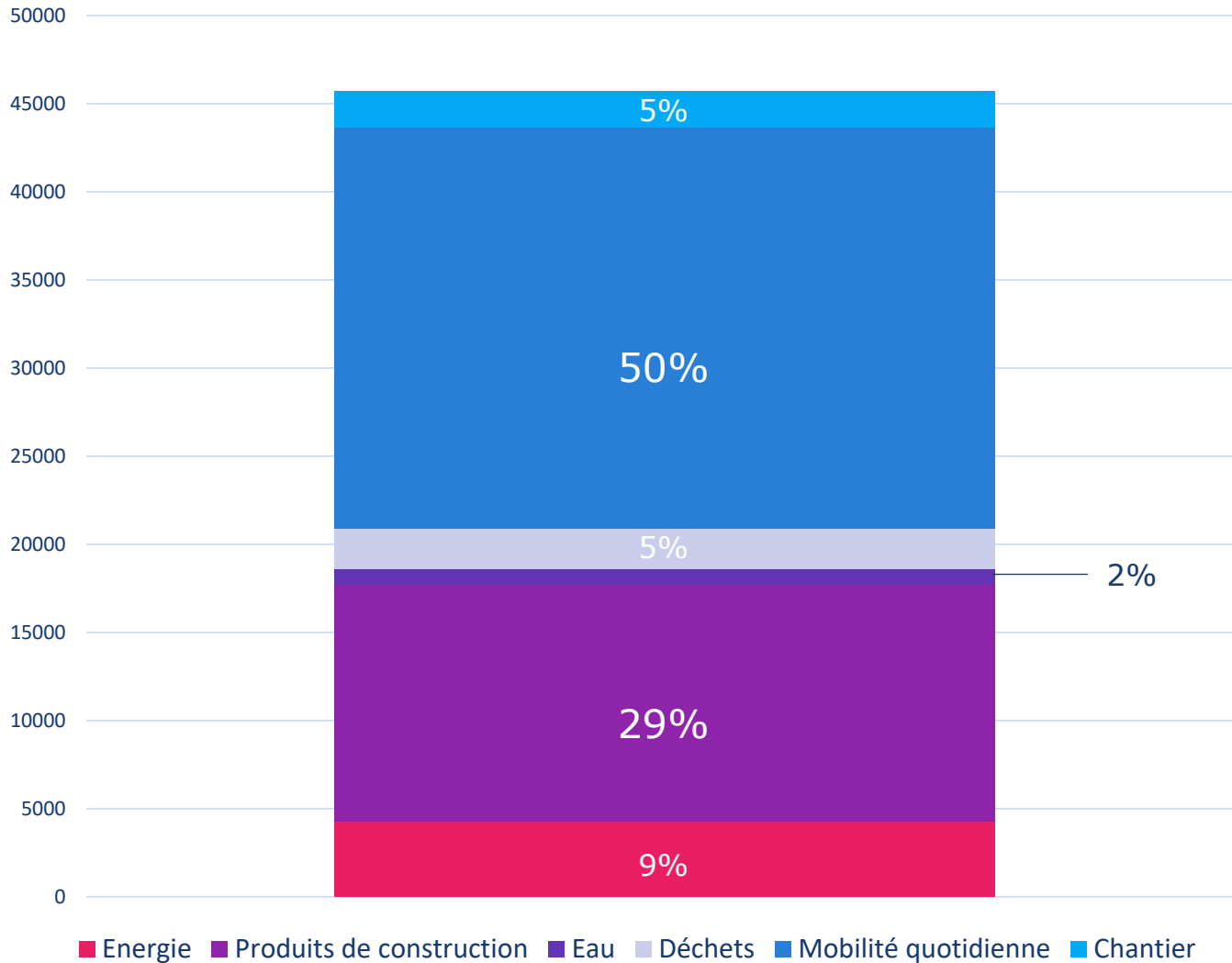


Potentiel de réchauffement climatique par habitant ( $T\ CO_{2eq}/an/hab.$ )



# Bilan carbone – total des émissions du projet d'aménagement

Potentiel de réchauffement climatique ( $T\ CO_{2eq}$  sur 50 ans)



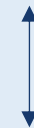
Total des émissions GES du projet  
sur 50 ans de cycle de vie

**45 694 TCO<sub>2éq</sub>**



Total des émissions GES du projet  
Annualisés

**913 TCO<sub>2éq</sub>/an**



Total des émissions GES du projet  
Annualisés et par habitant du quartier

**1,34 TCO<sub>2éq</sub>/an/hab.**

4.

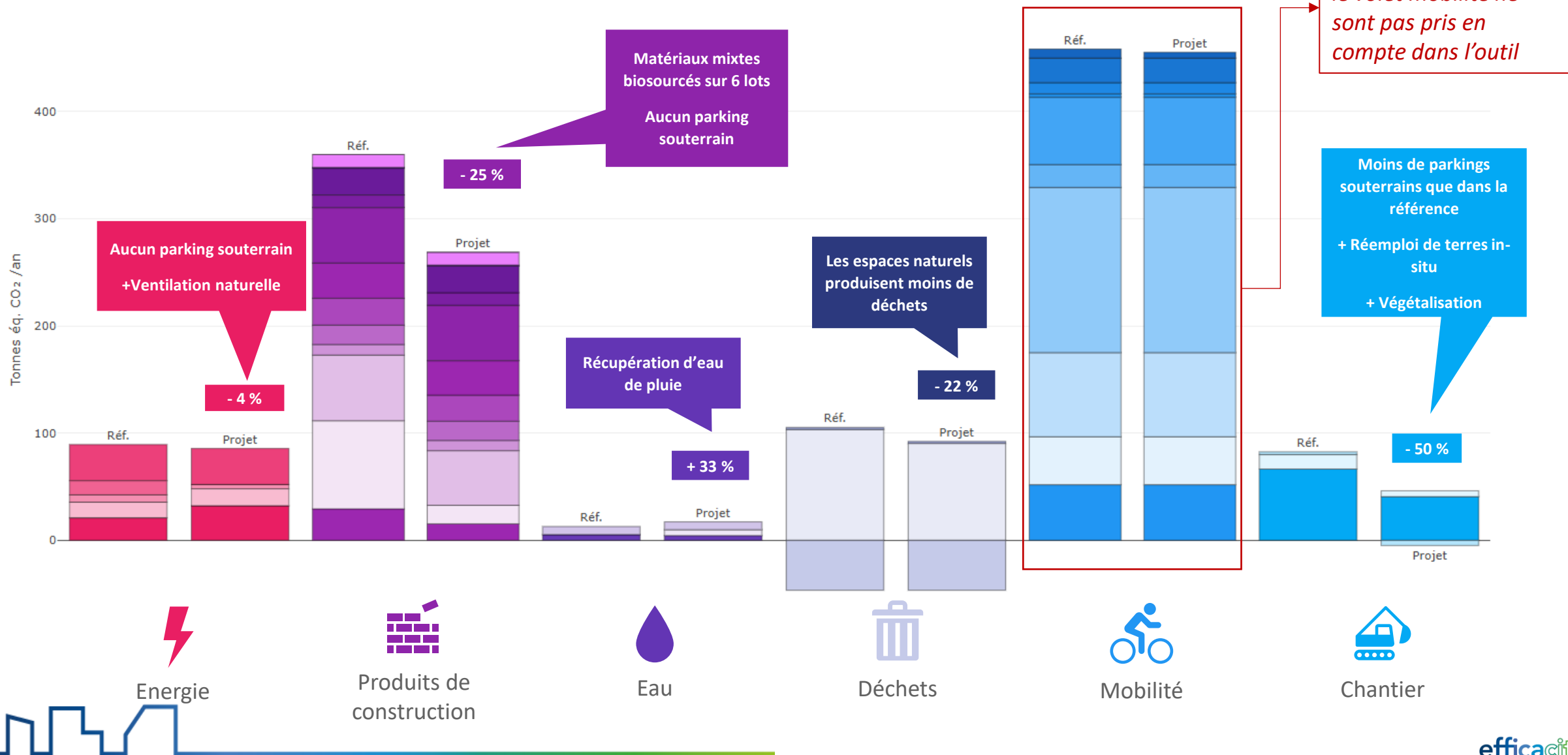
# APPLICATION SUR OUISTREHAM

*Comparaison avec la référence et  
leviers mobilisés*



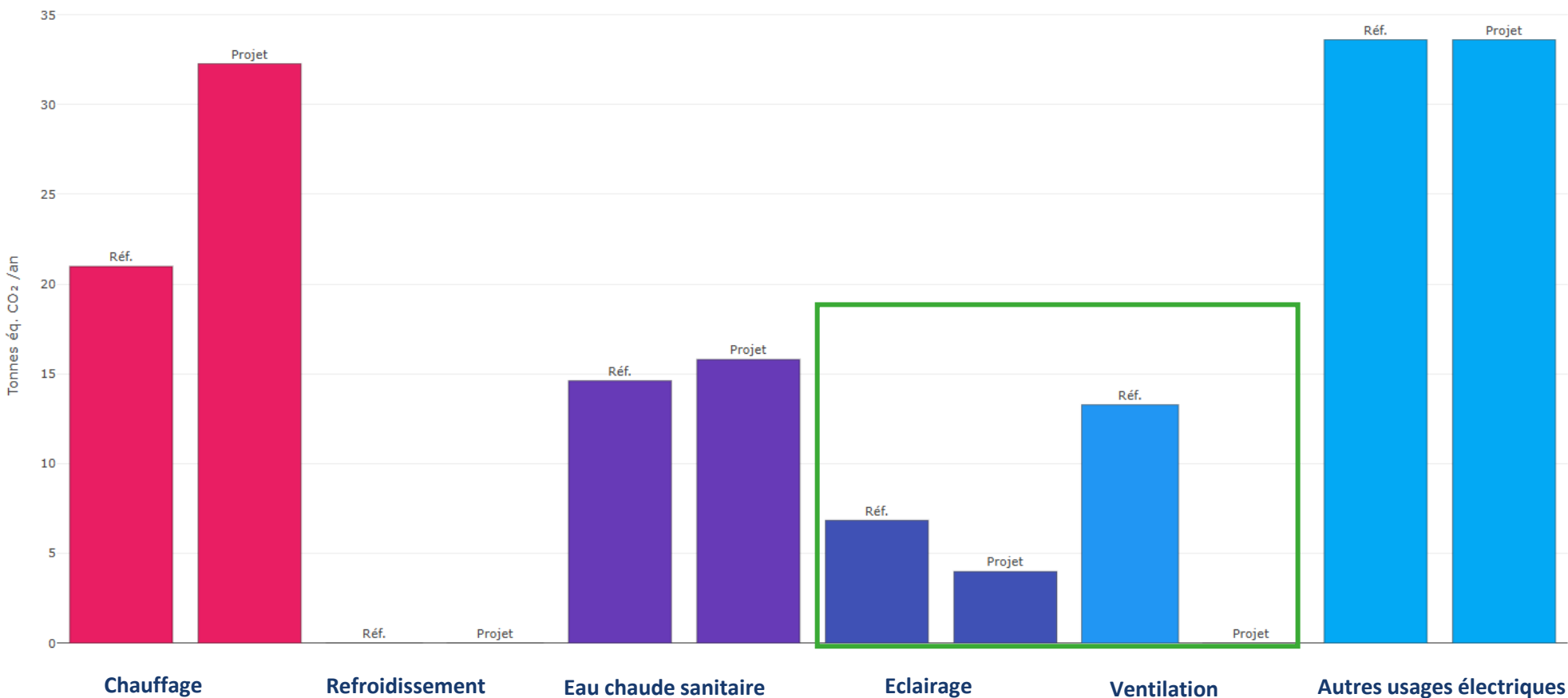
# Synthèse des résultats - Carbone

Potentiel de réchauffement climatique (Tonnes éq. CO<sub>2</sub>/an)



# Zoom systèmes énergétiques - Carbone

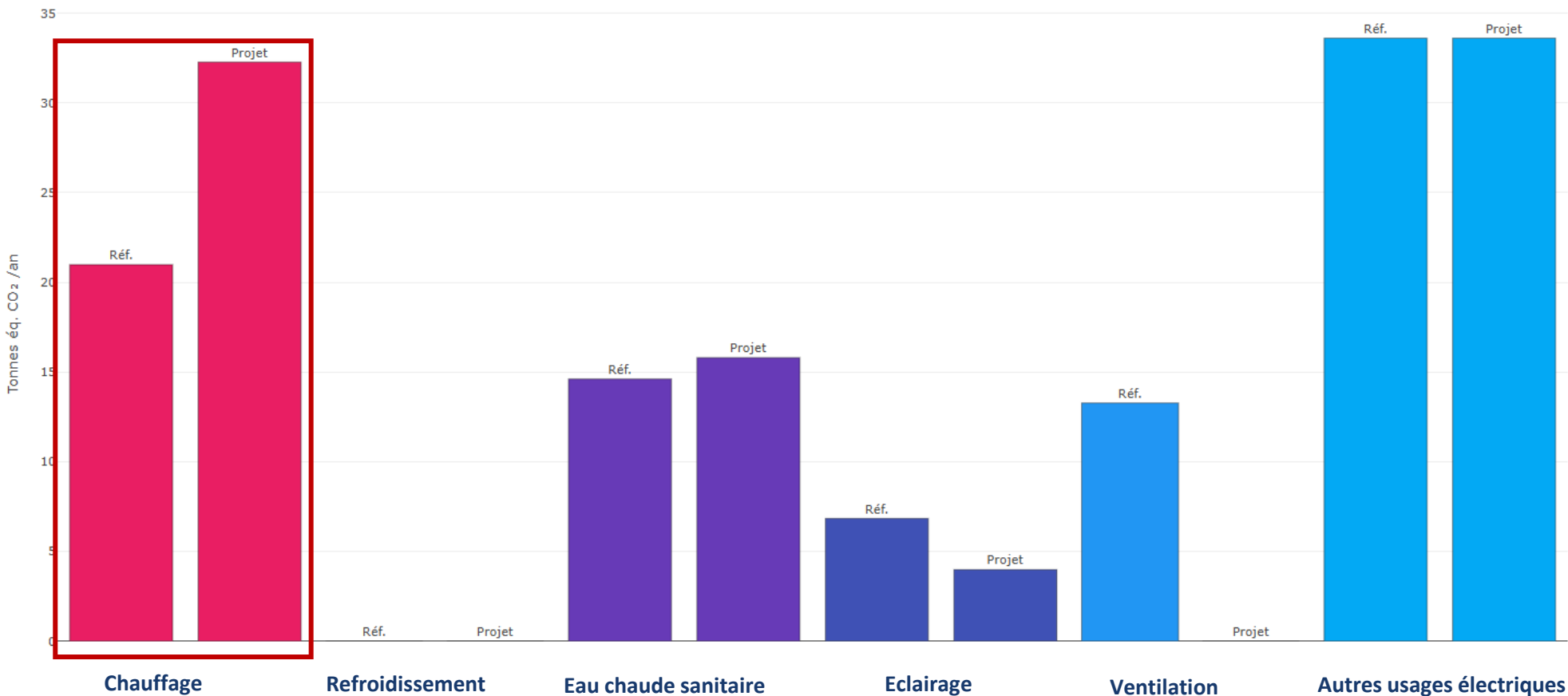
Potentiel de réchauffement climatique (t éq. CO<sub>2</sub>/an)



➤ **Le choix de ne pas ventiler mécaniquement, couplé à l'absence de parking souterrain** (et donc de ventilation et d'éclairage de ces parkings) mène à une économie globale de **-16 tonnes CO<sub>2</sub>éq/an** sur la ventilation et l'éclairage.

# Zoom systèmes énergétiques - Carbone

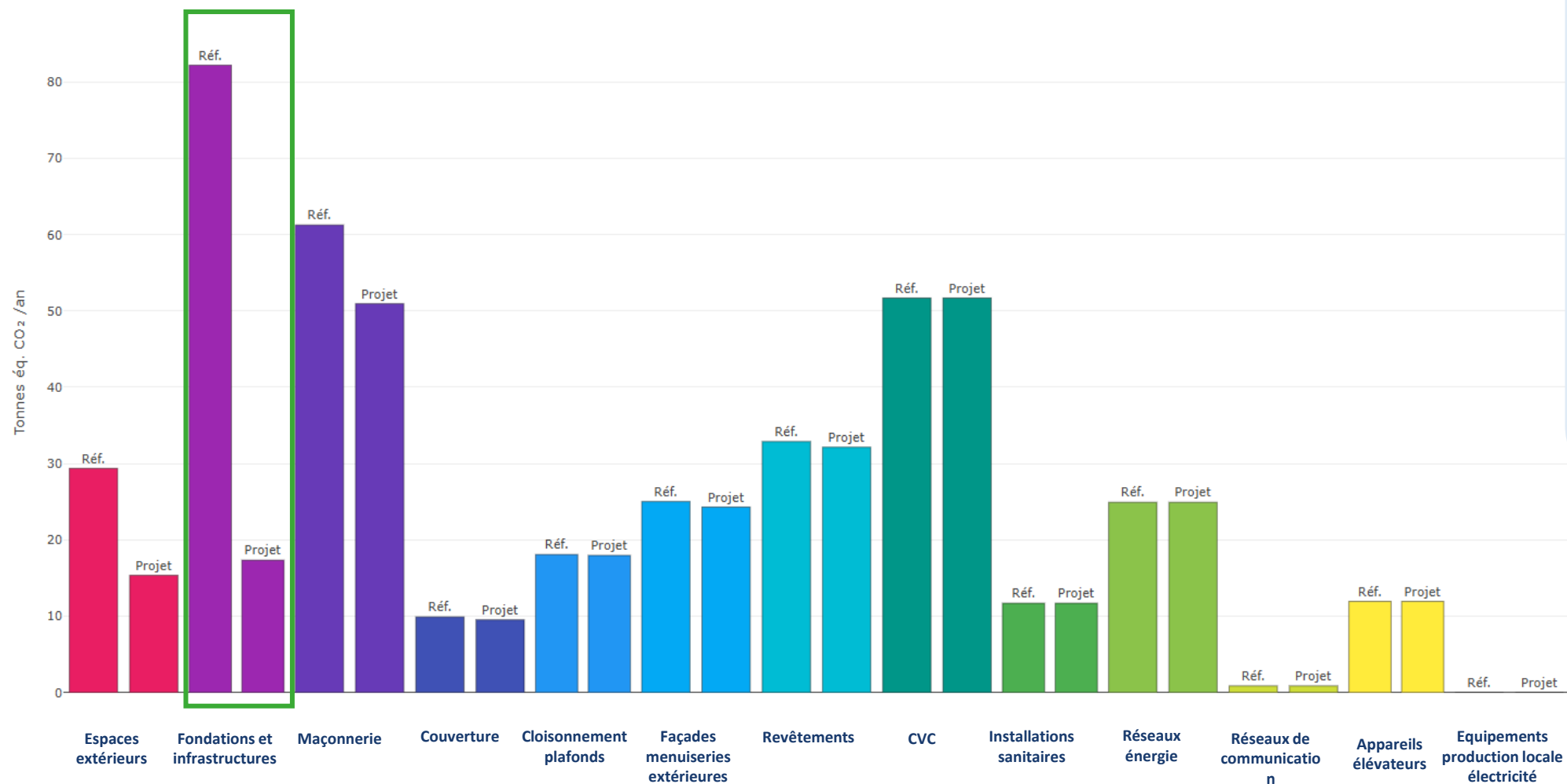
Potentiel de réchauffement climatique (t éq. CO<sub>2</sub>/an)



➤ Comparé à des PACs électriques (utilisée dans la référence), **les convecteurs électriques utilisés dans certains lots collectifs ont un rendement moins important** ce qui explique cette augmentation sur le chauffage.

# Zoom Produits de construction - Carbone

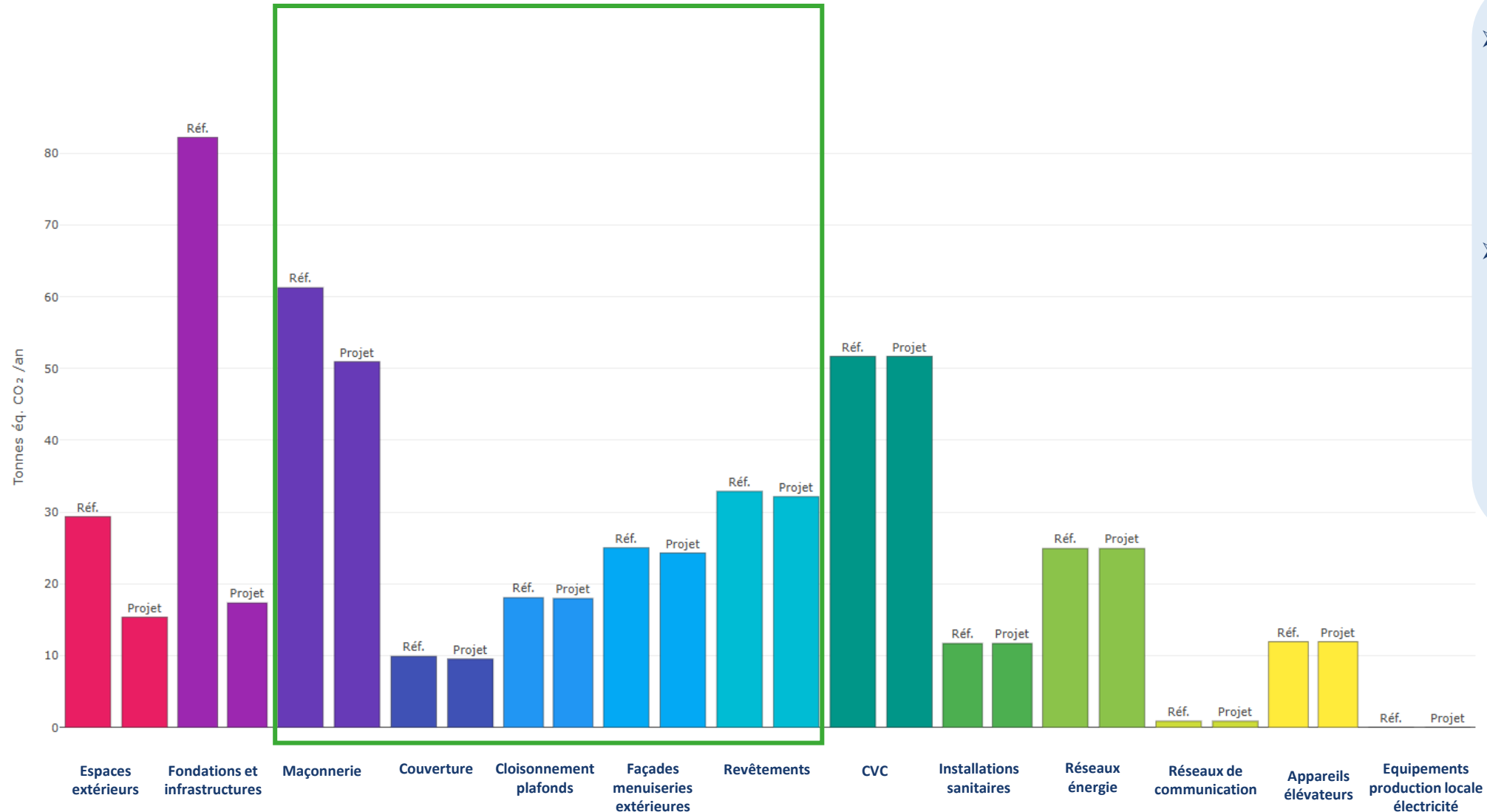
Potentiel de réchauffement climatique (t éq. CO<sub>2</sub>/an)



➤ Des gains importants sur **les fondations de -65 tonnes CO<sub>2</sub>éq/an** grâce à la **réduction de places de parkings souterrains.**

# Zoom Produits de construction - Carbone

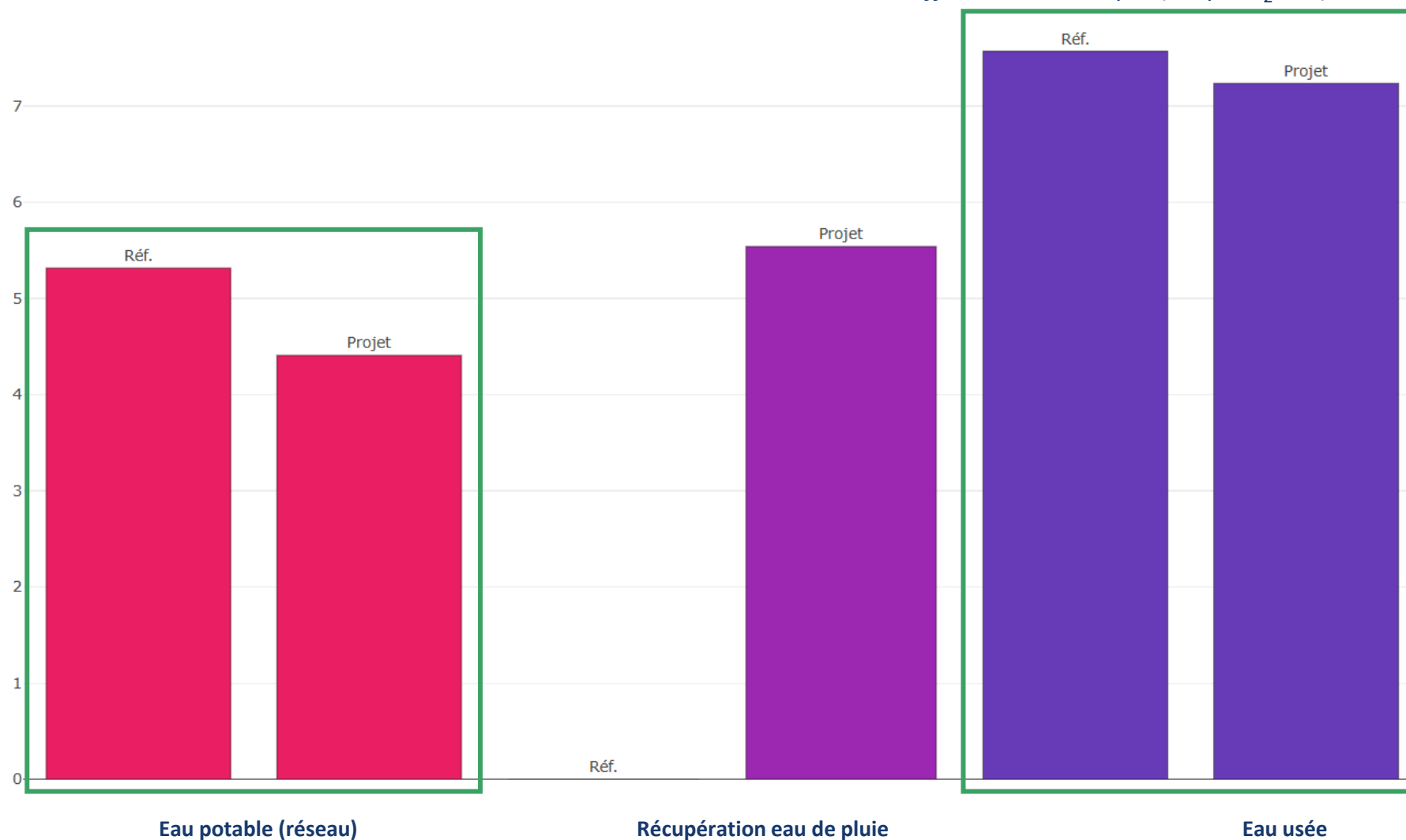
Potentiel de réchauffement climatique (t éq. CO<sub>2</sub>/an)



- Des gains importants sur **les fondations de -65 tonnes CO<sub>2</sub>éq/an** grâce à la **réduction de places de parkings souterrains**.
- Des gains importants sur **les autres lots constructifs de - 12 tonnes CO<sub>2</sub>éq/an** grâce à **l'insertion de matériaux biosourcés** plus ambitieuse que la référence (=réglementation).

# Zoom Eaux - Carbone

Potentiel de réchauffement climatique (t éq. CO<sub>2</sub>/an)



➤ Des légères réductions de consommations **des volumes d'eaux en entrée et sortie de -1,2 tonnes CO<sub>2</sub>éq./an** dû à **moins d'arrosage des espaces extérieurs ainsi qu'à l'utilisation d'eau de pluie.**



# Zoom Eaux - Carbone

Volume d'eau consommée par le quartier

33148

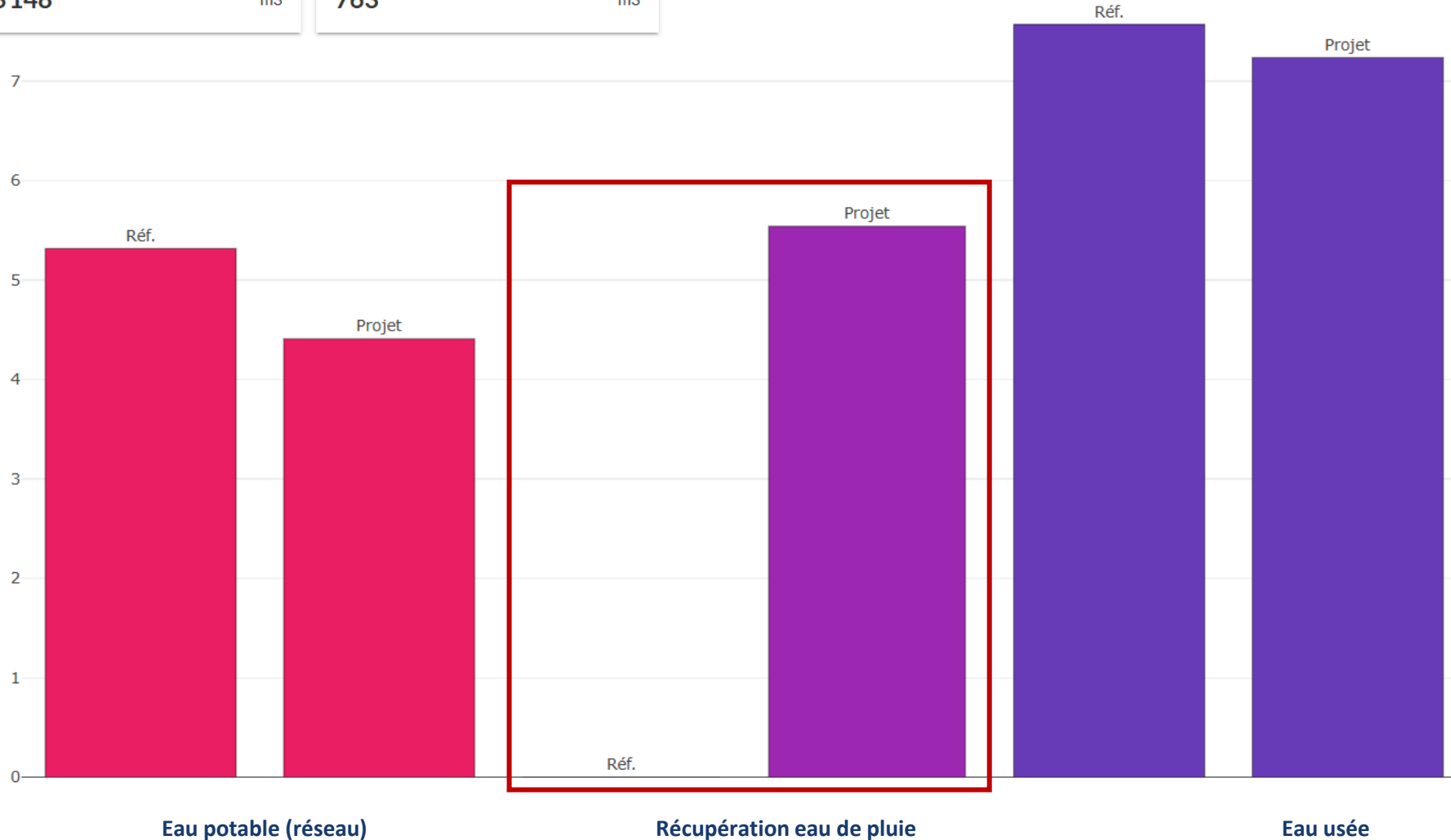
m3

Volume d'eau de pluie consommée par le quartier

763

m3

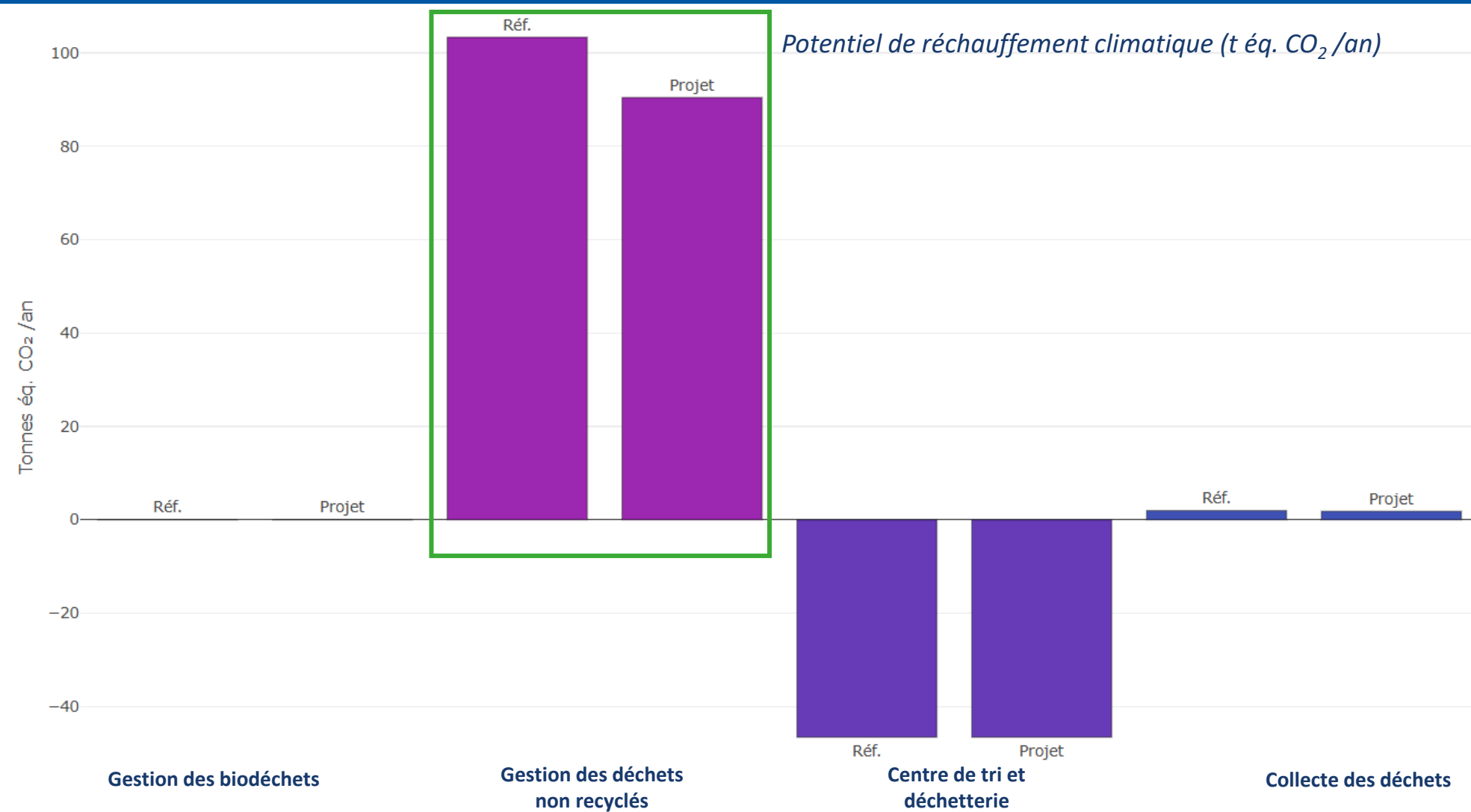
Potentiel de réchauffement climatique (t éq. CO<sub>2</sub>/an)



- Des légères réductions de consommations **des volumes d'eaux en entrée et sortie de -1,2 tonnes CO<sub>2</sub>éq/an dû à moins d'arrosage des espaces extérieurs ainsi qu'à l'utilisation d'eau de pluie.**
- Des pénalités carbone **dû à l'installation de cuves de récupération d'eau de pluie** et de tuyauteries de **+5,5 tonnes CO<sub>2</sub>éq/an**



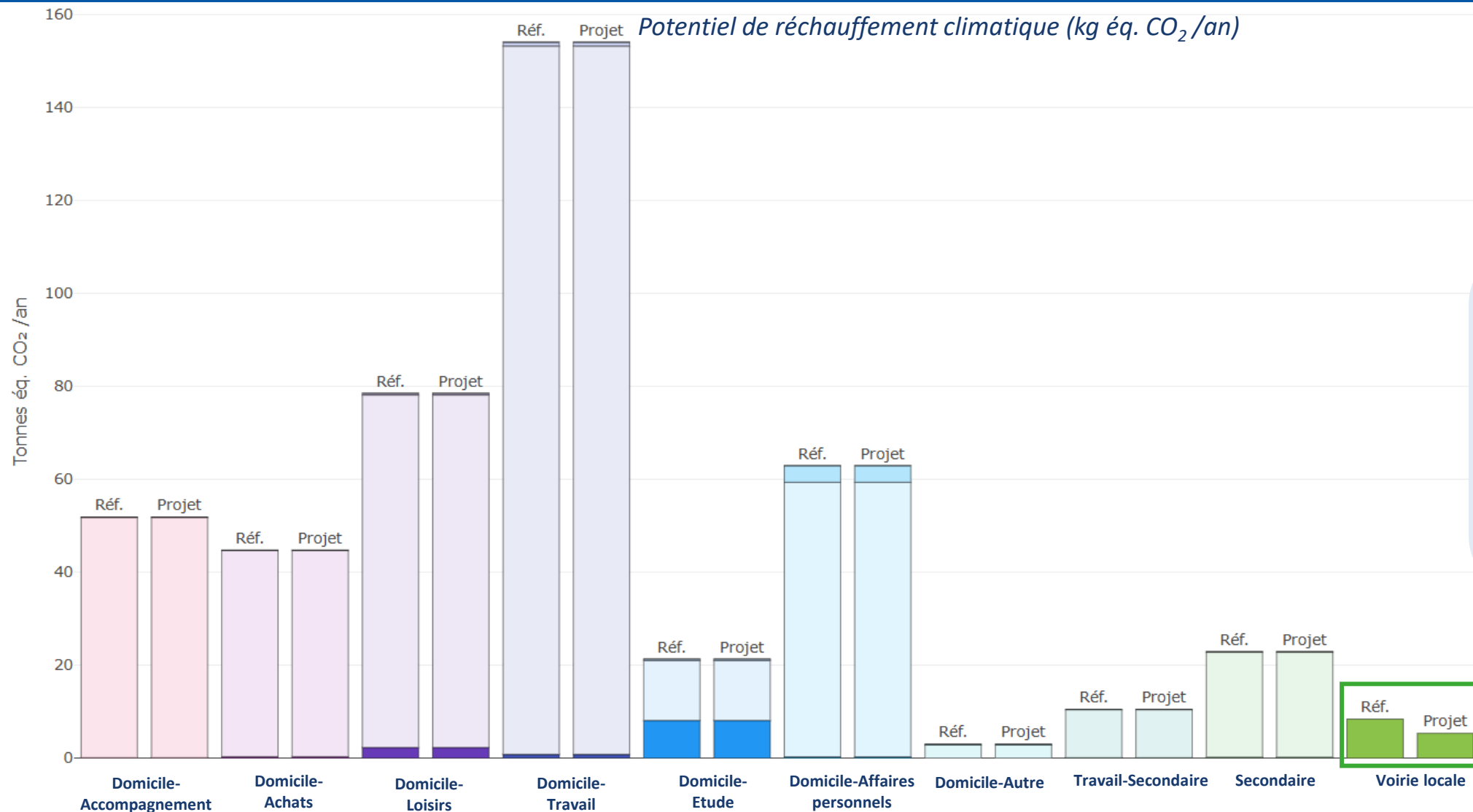
# Zoom Déchets - Carbone



➤ **Moins de déchets dans les espaces végétalisés** car laissés naturels

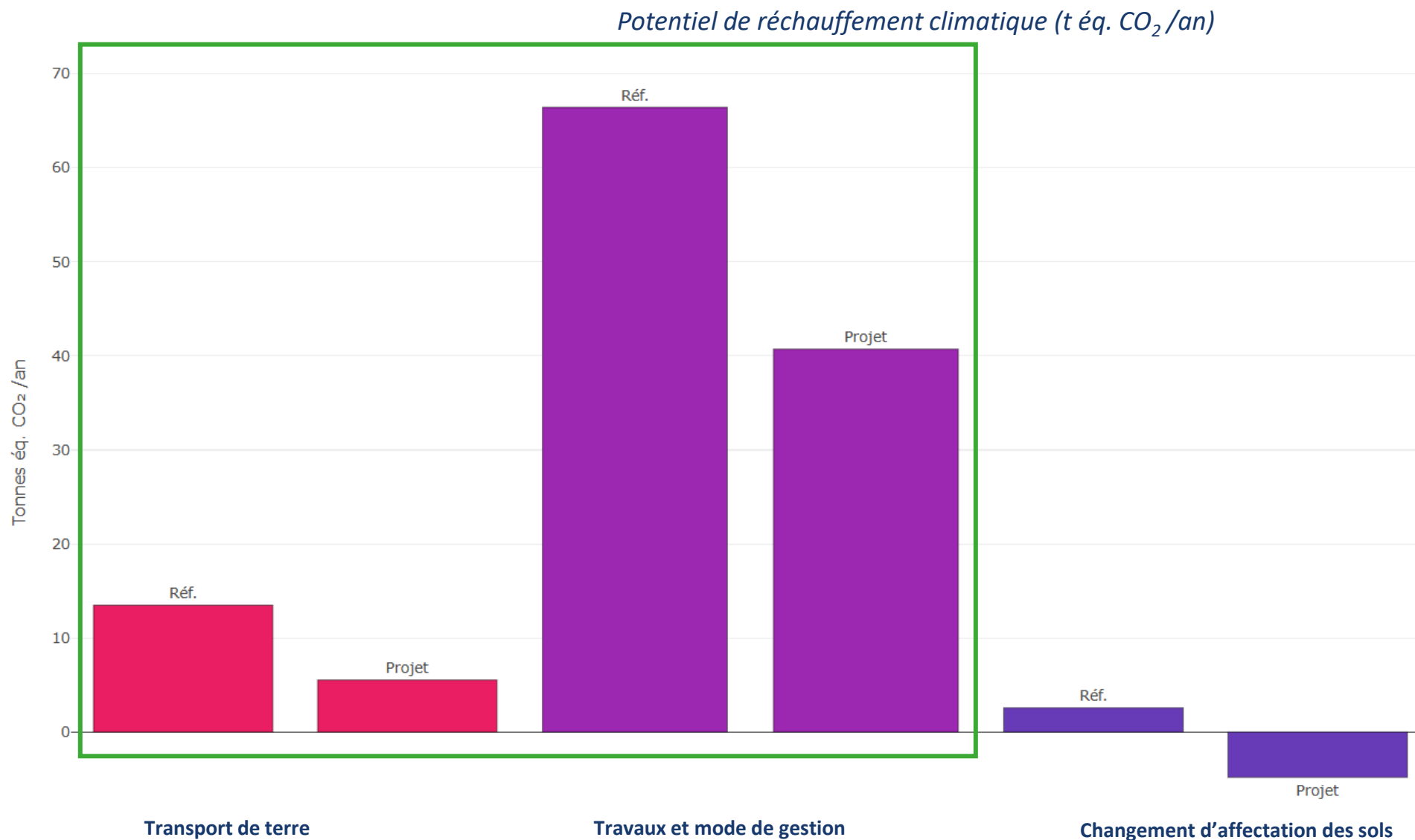


# Zoom Mobilité - Carbone



- Un impact concentré sur les déplacements pendulaires fait en voiture lié au **travail**.
- Des gains - **3 tonnes CO<sub>2</sub>éq/an** sur la voirie locale car **moins de voirie lourde que dans la référence**.

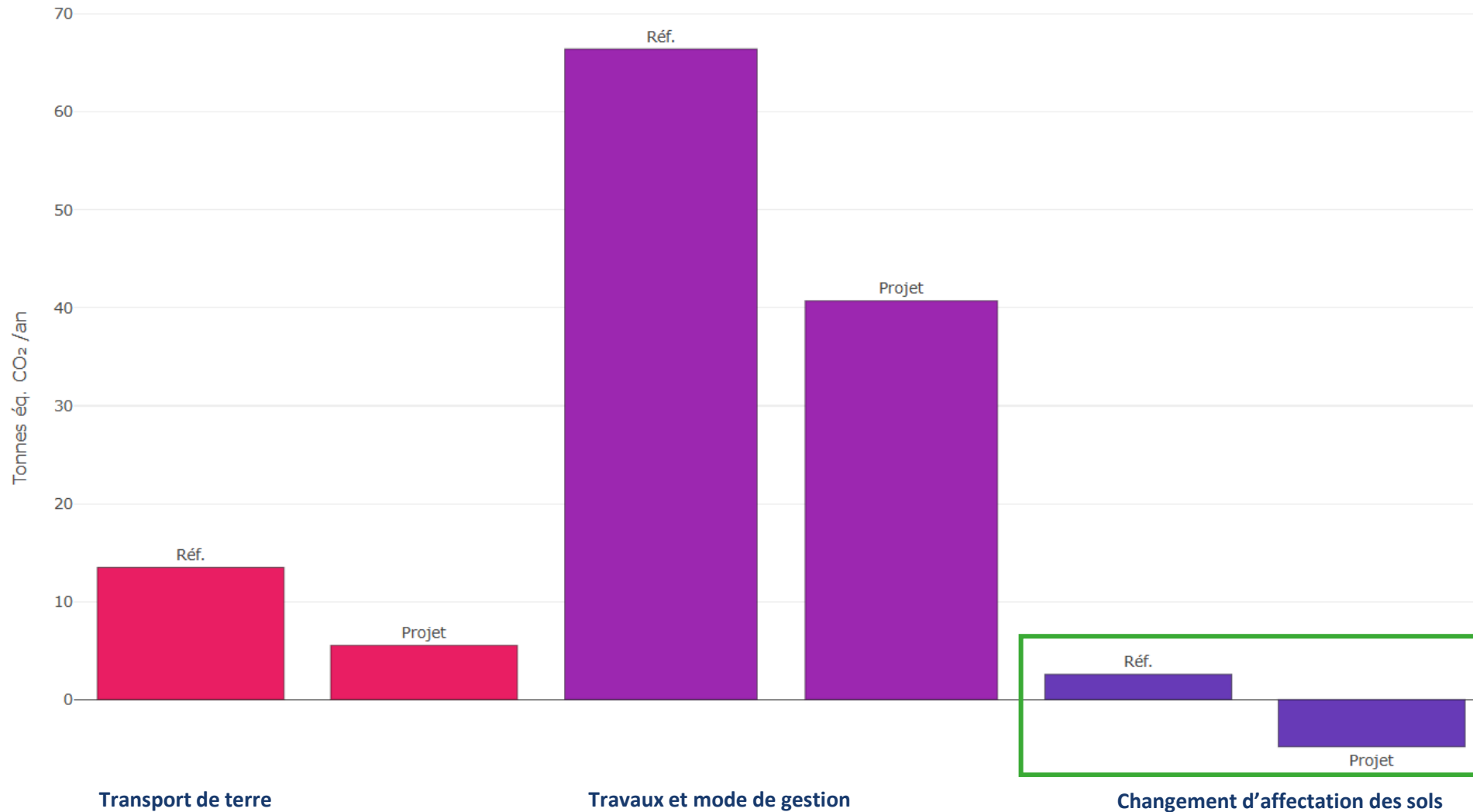
# Zoom Chantier - Carbone



- Des gains importants sur **les transports de terres et les travaux de - 34 tonnes CO<sub>2</sub>éq./an** grâce à la **réduction de places de parkings souterrains**, ainsi que un taux de **réemploi de terres in-situ élevé**.

# Zoom Chantier - Carbone

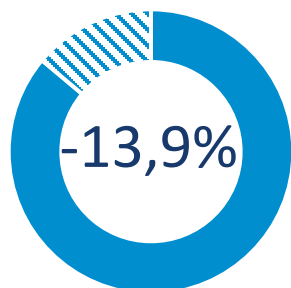
Potentiel de réchauffement climatique (t éq. CO<sub>2</sub>/an)



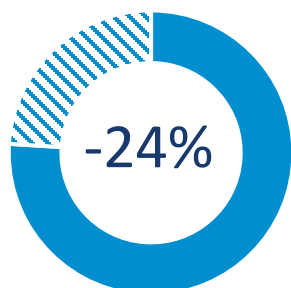
- Des gains importants sur **les transports de terres et les travaux de - 34 tonnes CO<sub>2</sub>éq./an** grâce à la **réduction de places de parkings souterrains**, ainsi que un **taux de réemploi de terres in-situ élevé**.
- Des gains sur le **stockage carbone des sols de - 8 tonnes CO<sub>2</sub>éq./an** grâce **au changement de sols agricoles en espaces végétalisés** par rapport à une référence imperméabilisée.

# Synthèse des résultats – Carbone et Energie

## Scores Carbone (%)

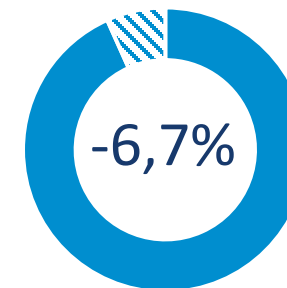


Réduction d'émissions de GES par rapport à la référence

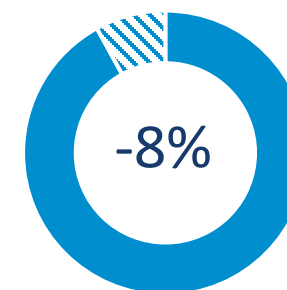


Réduction d'émissions de GES par rapport à la référence sans le module mobilité

## Scores Energie (%)



Réduction de l'utilisation d'énergie primaire non renouvelable par rapport à la référence



Réduction de l'utilisation d'énergie primaire non renouvelable par rapport à la référence sans le module mobilité

- Grâce aux **efforts fournis** sur **les matériaux et les déchets**, le projet de base émet **24% de GES de moins** que le projet de référence (BAU) et **consomme 8% de moins en énergie primaire non renouvelable** (sans compter la mobilité).

# Résultats sur l'empreinte habitant

Empreinte habitant de référence :

**8,1 Tonnes de CO<sub>2</sub>éq./hab./an.**

Empreinte habitant du projet :

**7,1 Tonnes de CO<sub>2</sub>éq./hab./an.**

empreinte carbone total d'un habitant du quartier



# Résultats Shapley : potentiel d'atteinte

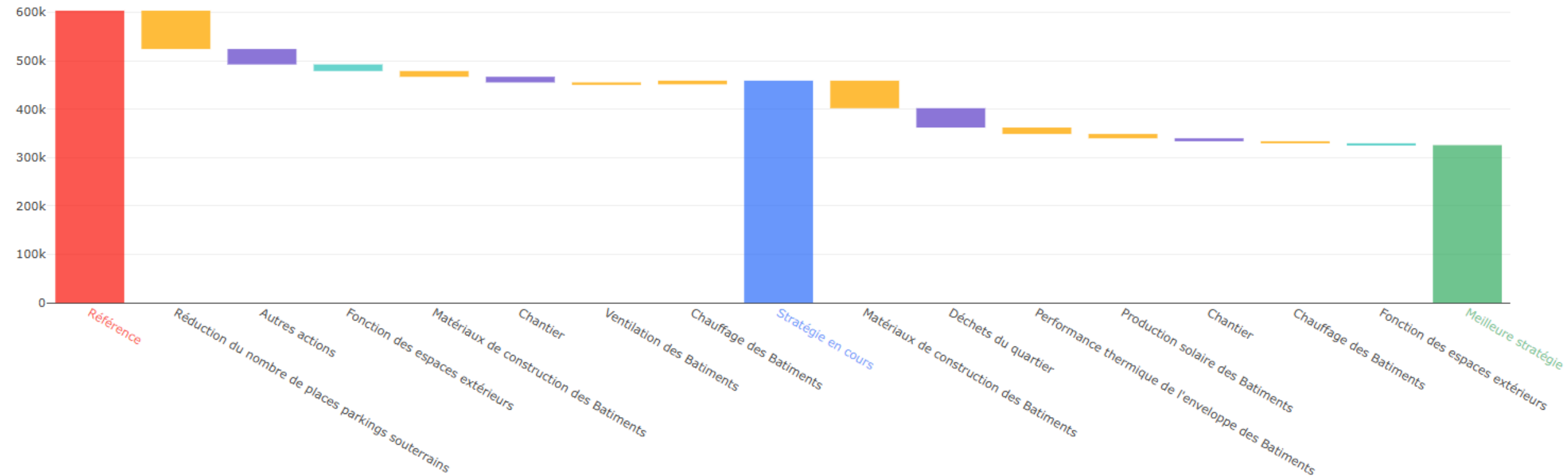
Epuisement du gisement (Atteinte du potentiel) ⓘ

52

%

Potentiel de réchauffement climatique (kg éq. CO<sub>2</sub>/an)

● Batiments Neufs ● Quartier ● Espaces extérieurs



# Synthèse des leviers mobilisés



## Energie

- La ventilation naturelle permet d'économiser **4 Tonnes CO<sub>2</sub>éq/an**



## Matériaux et Chantier

- Pousser l'insertion des matériaux mixtes plus loin que le seuil sur 3 lots permet d'économiser **12 Tonnes CO<sub>2</sub>éq/an**
- Limiter les parkings en souterrain permet d'économiser **79 Tonnes CO<sub>2</sub>éq/an**
- Le réemploi des terres de chantier permet d'économiser **12 Tonnes CO<sub>2</sub>éq/an**



## Eau

- La récupération d'eau de pluie en toiture permet d'économiser **763 m<sup>3</sup> d'eau douce/an**



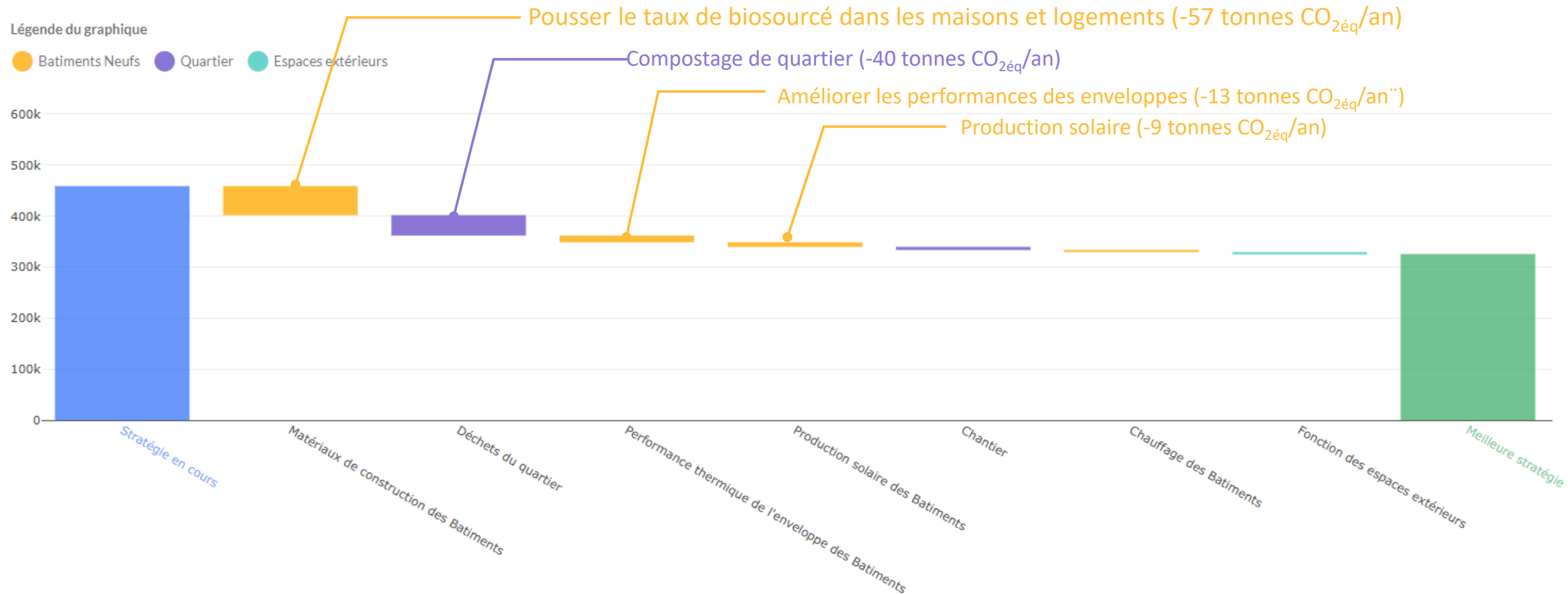
## Usage des sols

- Créer des espaces verts de qualité (zone humide, arbres) permet d'économiser **14 Tonnes CO<sub>2</sub>éq/an** (stockage des sols et économies d'eau et de déchets compris)



# Pour aller plus loin

Potentiel de réchauffement climatique (kg éq. CO<sub>2</sub>/an)



# Petit Bonheur : Fiche synthétique



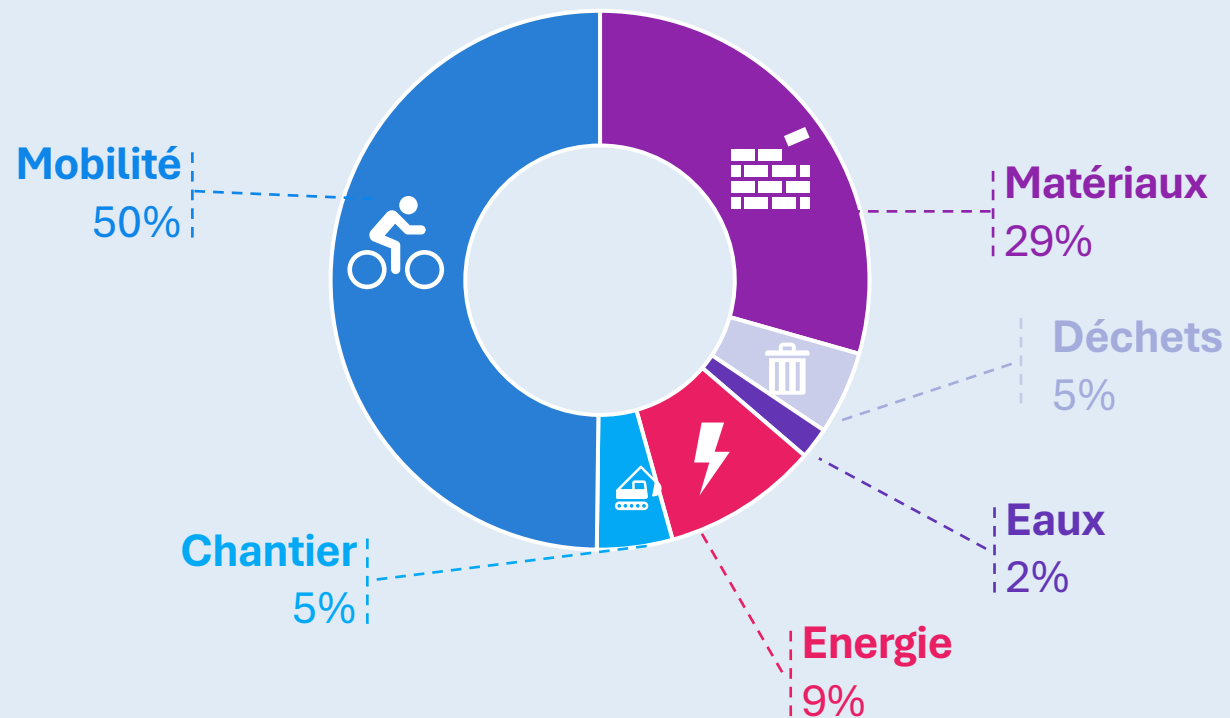
## Synthèse usagers

 684  
habitants

## Synthèse programme

4 120 m<sup>2</sup> Maisons individuelles  
17 554 m<sup>2</sup> Logements

## Résultats carbone par thématique



## Leviers de décarbonation principaux



### Energie

Ventilation naturelle : - 4 Tonnes CO<sub>2</sub>éq/an



### Matériaux et Chantier

Limitier les parkings en souterrain : - 79 Tonnes CO<sub>2</sub>éq/an  
Végétaliser qualitativement : -14 Tonnes CO<sub>2</sub>éq/an





# Merci

Mahaut VAUCHEZ  
[m.vauchez@efficacity.com](mailto:m.vauchez@efficacity.com)

