Site Castermant, Tranche 1 à Chelles (77)

Analyse de Cycle de Vie du Quartier

14/02/2022 – V.1

Référence du document	TR18FR728-1_Chelles Castermant Tranche 1 - ACV Quartier	
Distribution	MOA + MOE	
Version | Date	V1	14/02/2022
Rédigé par	Amélie BERNIER Cheffe de projet aménagement abernier@terao.fr	
Vérifié par	Margaux TABELLA Directrice de projet Aménagement et Projets Urbains durables mtabella@terao.fr	

SOMMAIRE

PRÉAMBULE PAGE 4

SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE PAGE 6

ANALYSE DE CYCLE DE VIE À L'ÉCHELLE QUARTIER PAGE 8

MÉTHODOLOGIE PAGE 13

QUARTIER DE RÉFÉRENCE PAGE 17

SOLUTIONS D'OPTIMISATIONS PAGE 20

- CONTRIBUTEUR - MATÉRIAUX PAGE 22
- CONTRIBUTEUR – ENERGIE PAGE 28
- CONTRIBUTEUR – MOBILITÉ PAGE 33
- CONTRIBUTEUR - ESPACES PUBLICS PAGE 38
- CONTRIBUTEUR - DÉCHETS PAGE 45
- CONTRIBUTEUR - EAUX PAGE 50
- CONTRIBUTEUR - CHANTIER PAGE 52

PRÉCONISATIONS POUR LES ESPACES PUBLICS ET POUR LES BÂTIMENTS PAGE 55

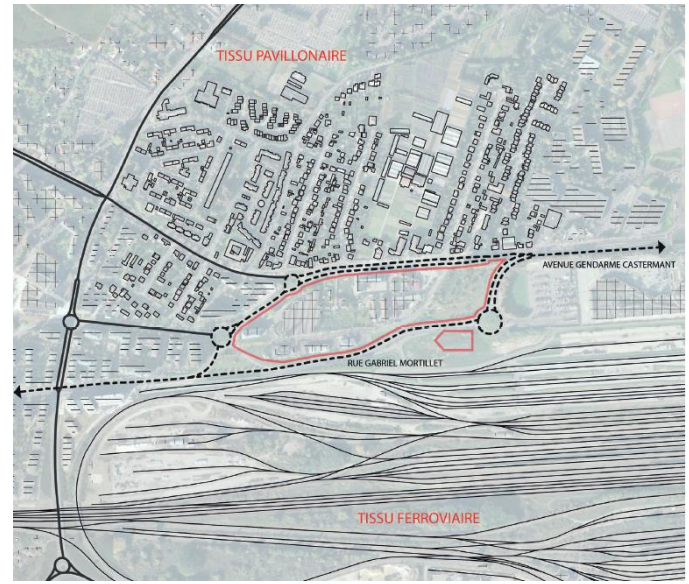
ANNEXES PAGE 62

- ANNEXE 1 - CONTRIBUTEURS - CALCULS PAGE 63
- ANNEXE 2 – LIMITES DE L'ÉTUDE PAGE 64

PRÉAMBULE

CONTEXTE :

L'opération d'aménagement du site Castermant à Chelles (77), portée aujourd'hui par ATLAND RESIDENTIEL et VINCI IMMOBILIER Ile-de-France est l'aboutissement d'un travail engagé par la Ville de la Chelles pour valoriser une friche urbaine. Le quartier Castermant est situé au Sud-Est de la Ville de Chelles. Le site a connu une première urbanisation au début du XXe siècle, avec la création des abattoirs municipaux vers 1910 et le développement de lotissements pavillonnaires au nord. Bordé par l'ancienne route royale, devenue RN34, et la zone ferroviaire de triage, le site est particulièrement marqué par les infrastructures routières et ferrées.
Le projet propose sur environ 5 ha un programme à dominante résidentielle, une réhabilitation des anciens abattoirs et la création d'un nouveau musée des Transports.
La Tranche 1 du projet comporte 3 lots : F1, F2 et F3 ; à usages de logements et résidence séniors.



OBJECTIF DE L'ÉTUDE :

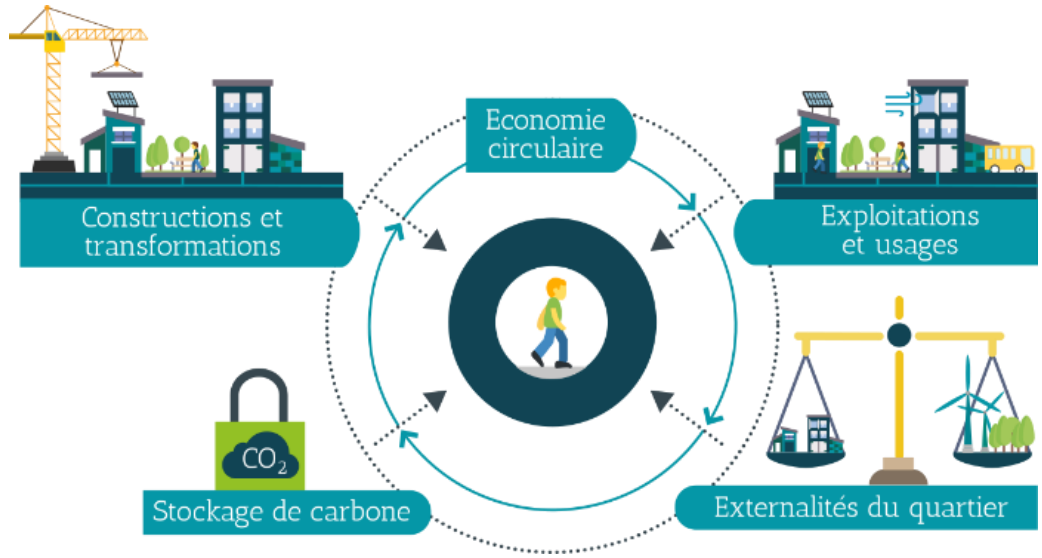
- Introduire les notions d'ACV Quartier et définir un cadre de comparaison pour situer le projet par rapport à un quartier de référence
- Identifier les postes d'émissions carbone les plus significatifs du projet
- Se centrer sur les postes d'émissions les plus impactants et proposer des améliorations

ENGAGEMENTS DU CONCOURS IMGP

OPTIMISER L'UTILISATION DES RESSOURCES ET DÉVELOPPER LES FILIÈRES LOCALES ET LES CIRCUITS COURTS

OBJECTIFS

- ✓ Mener une réflexion innovante sur la conception bas carbone à l'échelle du quartier
- ✓ Recourir à des matériaux locaux et bas carbone pour les bâtiments et les aménagements publics
- ✓ Améliorer la gestion et la valorisation des déchets de chantier
- ✓ Limiter la production de déchets

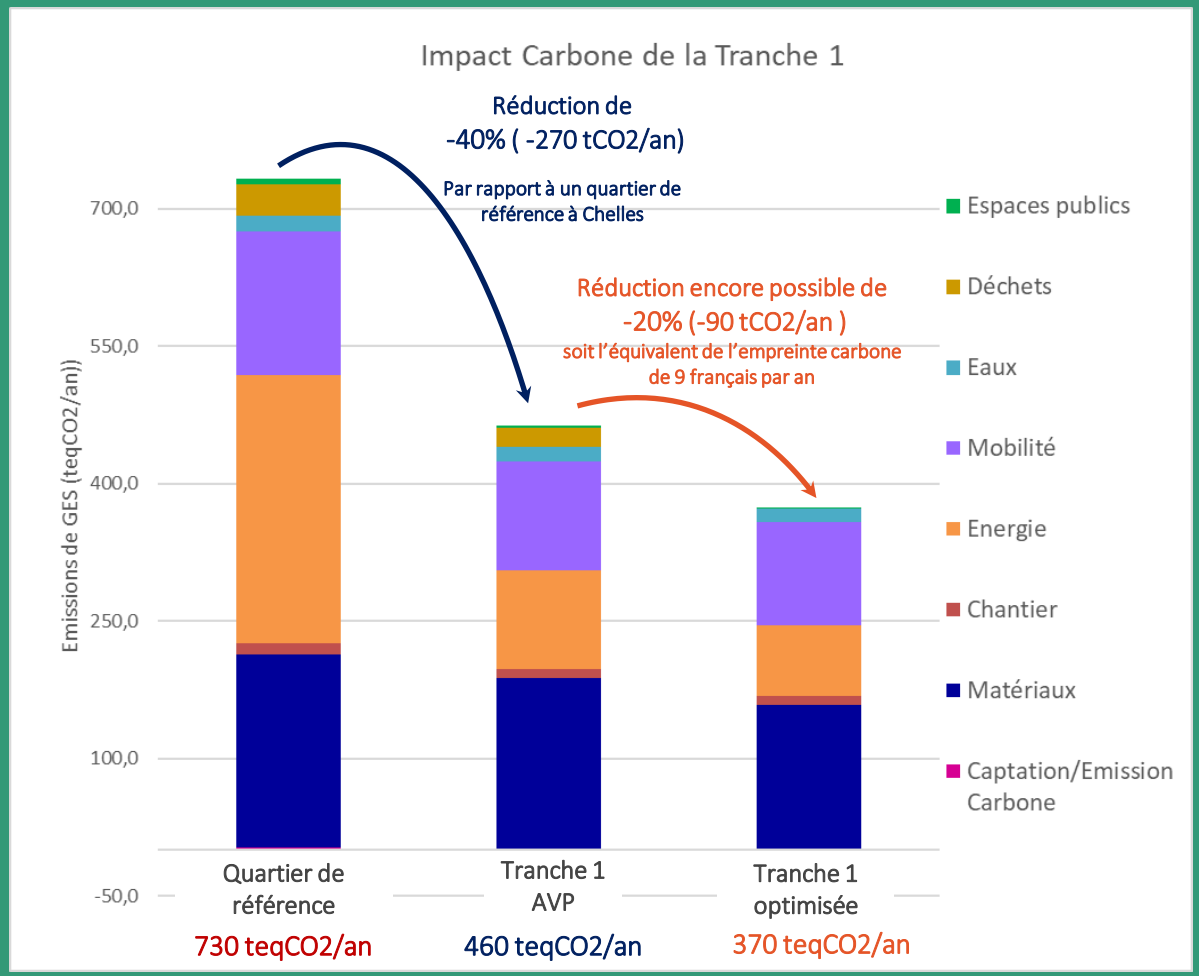


SYNTHÈSE

Le projet, de par sa forte ambition environnementale et sa démarche bas carbone, permet de réduire de 40% son empreinte carbone à l'échelle du quartier par rapport à un projet d'aménagement « classique » qui pourrait être construit dans la ville de Chelles.

Par cette étude, nous avons évalué l'impact des solutions à ce stade validées sur le projet, ainsi que l'impact de solutions complémentaires.

=> L'empreinte carbone du quartier dépendra fortement des choix faits pour les constructions des bâtiments, et donc des prescriptions demandées dans les Cahiers de Prescriptions de Développement Durable des Bâtiments.



Plus de 40% de l'empreinte carbone du quartier relève directement des choix techniques d'aménagement du quartier.

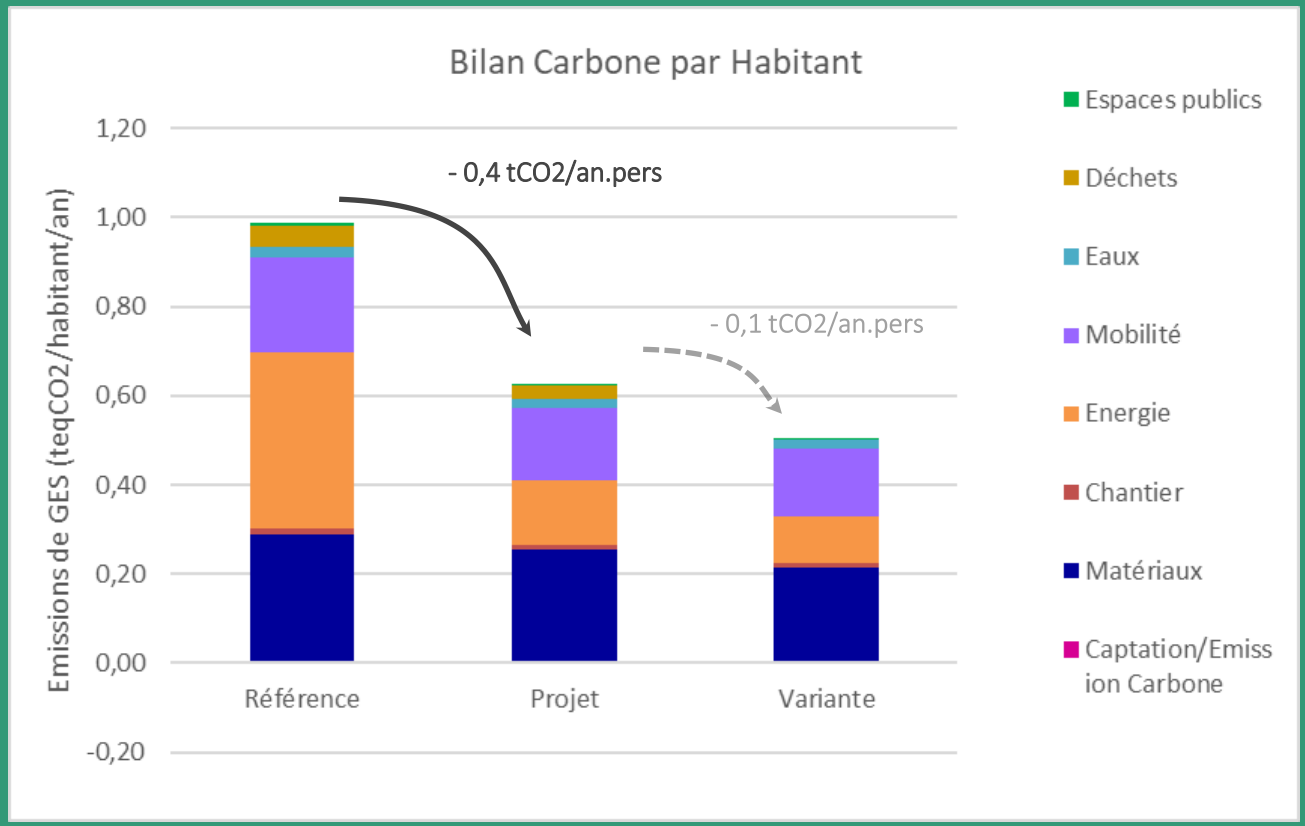
- Matériaux/Energie : Les performances environnementales pour les bâtiments (choix constructifs, choix architecturaux, stratégie énergétique) ont un impact important et proviennent directement des choix de l'aménageur.
- Mobilité : L'impact des déplacements dans un quartier est très fort, cependant cet indicateur sort du périmètre de l'aménageur, qui n'a pas la main directe dessus.
- Espaces publics : L'aménageur a un impact direct sur les espaces publics, mais son impact est faible comparé aux autres contributeurs.

SYNTHÈSE

Afin de comprendre l'impact sur l'empreinte carbone des usagers du quartier, nous avons calculé l'empreinte carbone pour les 3 lots de cette première tranche. Pour l'empreinte carbone d'un habitant, on prend en compte la construction et l'exploitation des bâtiments de logements et services.

Pour les logements, on prend en compte la construction des logements, l'énergie consommée, les déchets produits par les habitants, les trajets domicile/travail et les trajets quotidiens, les consommations en eaux.

Pour les employés, on prend en compte la construction de la crèche et de l'ERP du lot F2 (bien qu'ils ne soient pas considérés comme des équipements de taille importante à l'échelle d'un quartier), l'énergie consommée, les déchets produits par les employés, les trajets travail/domicile, et les consommations en eaux.

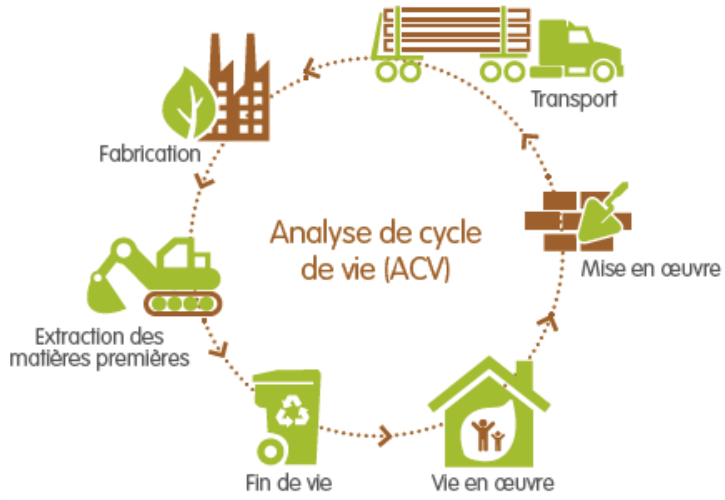


On peut voir que la réduction de l'indicateur Energie est beaucoup plus importante que sur les autres indicateurs, ce qui montre l'importance du choix d'approvisionnement énergétique autant que la performance énergétique des bâtiments.

Analyse de Cycle à l'Echelle Quartier

PRÉAMBULE – ANALYSE DE CYCLE DE VIE

Une Analyse de Cycle de Vie (ACV) est une étude qui quantifie l'ensemble des impacts environnementaux lié à une activité dans un périmètre donné.
Elle peut quantifier par exemple les consommations d'énergie, d'eau, les émissions de gaz impactant la couche d'ozone, la production de déchets, etc.
Cette étude peut couvrir soit l'ensemble de la vie d'un bâtiment par exemple (construction, exploitation, démolition…) soit une étape donnée, comme l'impact des matériaux de construction utilisés.
Aujourd'hui cette démarche est cadrée à l'échelle du bâtiment, notamment avec le label E+C-, le label BBCA, mais elle n'est pas encore cadrée à l'échelle de l'aménagement.



ANALYSE DE CYCLE DE VIE (ACV)

- L'ACV permet de quantifier les impacts d'un « produit », depuis l'extraction des matières premières qui le composent jusqu'à son élimination en fin de vie, en passant par les phases de distribution (transport) et d'utilisation. Les différentes phases du cycle de vie d'un produit peuvent impacter l'environnement.

BILAN CARBONE

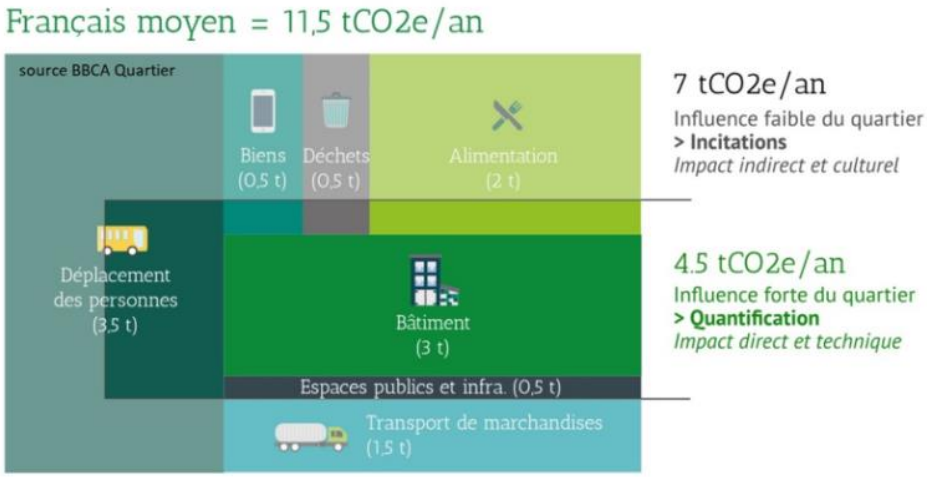
- Le terme Bilan Carbone® désigne la méthode développée par l'ADEME et l'Association Bilan Carbone (ABC), qui propose la définition et la mise en œuvre d'une démarche de progrès en matière de GES, d'évaluation et de réduction des GES pour les organisations. Le Bilan Carbone® se réfère à la norme ISO 14064-1.
- Schématiquement, il s'agit d'une Analyse de Cycle de Vie ne prenant que l'indicateur des émissions de Gaz à Effet de Serre et pensée à l'échelle d'une organisation.

ORDRES DE GRANDEUR

La notion de Tonne Equivalent CO2 (tCO2e ou teqCO2) est de plus en plus utilisée pour évaluer l'impact de nos activités à l'échelle nationale.
L'objectif fixé par la Stratégie Nationale Bas Carbone est d'atteindre l'équivalent de **2 t.eqCO2/habitant/an** à horizon 2050, afin d'atteindre une neutralité carbone compatible avec les objectifs climatiques.
A titre indicatif le Haut Conseil pour le Climat relève en 2020 une diminution de 0,9% des Gaz à Effet de Serre nationaux en 2019, pour un objectif de diminution fixé de 3,2% par an.

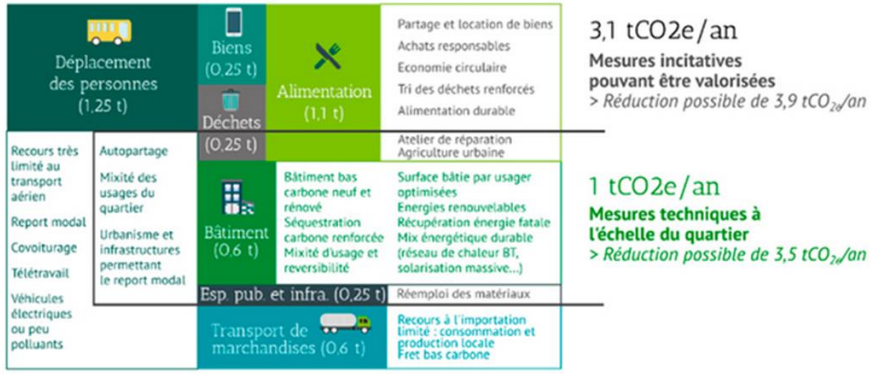
- L'empreinte carbone des Français représente en moyenne **11,5 tonnes d'équivalent CO2 par français et par an aujourd'hui.**

Cette empreinte carbone est une moyenne en France, elle est composée des émissions directes des ménages, et des émissions résultant de la fabrication des biens et services qu'ils consomment.



- Un aller-retour Paris- New-York en avion : ~ **1,5 - 2 T.eqCO2**
- 1 L d'essence consommé ~ **3 kgeqCO2**
- 5 km en voiture ~ **1 kgeqCO2**
- 1 burger de viande rouge : ~**2,5 kgeqCO2**

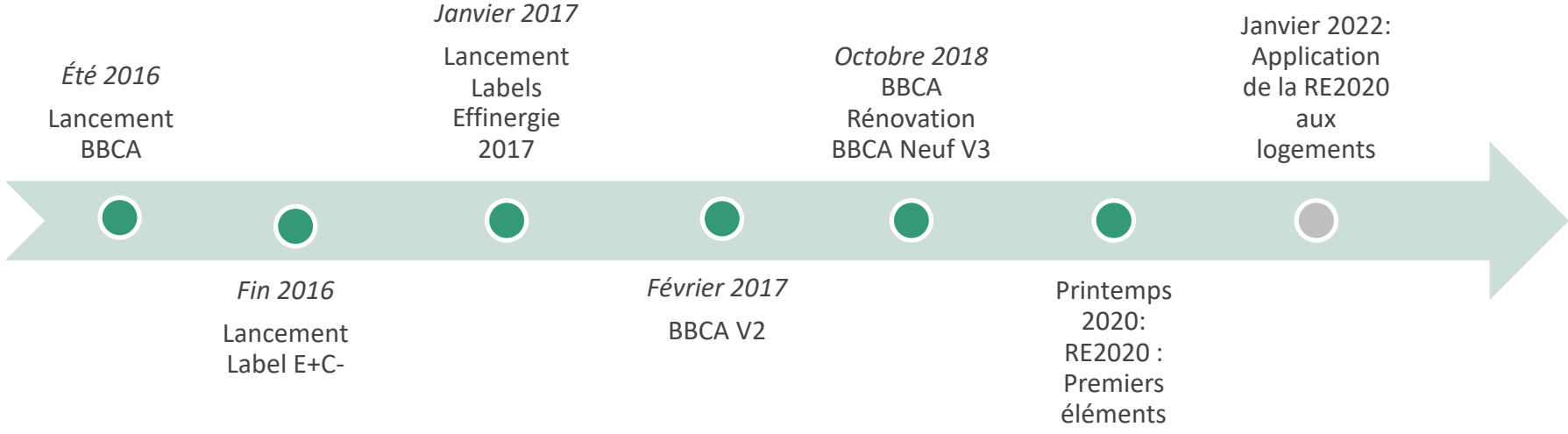
- **40 % relèvent directement des choix techniques d'aménagement du quartier**
- L'impact des déplacements est très fort
- Les performances environnementales pour les bâtiments (modes constructifs, choix architecturaux, énergie) ont un impact important et direct
- Une réduction possible de 1 tCO2/an par des mesures techniques à l'échelle du quartier



ÉTAT DES LIEUX DES DÉMARCHES EXISTANTES ET À VENIR

RÈGLEMENTATION RE2020

- RT88, RT2000, RT2005, RT Rénovation, RT2012 : les objectifs de limitations des Gaz à Effet de Serre dans le bâtiment se limitent sur ces dernières décennies aux émissions liées aux consommations en exploitation.
- L'impact des matériaux de construction est alors négligé. La réalisation d'études ACV est expérimentale, réalisée sur une dizaine d'indicateurs (énergie, eau, GES, déchet, ozone photochimique, déchets nucléaires…) dans le cadre de certifications environnementales… Pour un niveau de qualité et de niveau de compréhension variable.
- Un virage décisif est pris depuis l'été 2016 sur l'intégration des émissions de gaz à effet de Serre des Matériaux de construction, avec le lancement du premier label BBCA, en passant par le label d'Etat E+C-, pour la préfiguration de la Réglementation Environnementale RE2020 :



DÉMARCHES EXISTANTES

RÉFLEXIONS À L'ÉCHELLE DU QUARTIER

- Le projet Quartier E+C- réunit un consortium incluant le CSTB, Elioth, l'Alliance HQE-GBC, Efficacity, Effinergie, Certivéa, l'Association BBCA et Atlantech. Il vise à développer et tester une méthode d'évaluation Énergie Carbone à l'échelle du quartier. Ce projet de recherche et développement s'organise en 3 grandes phases, de la définition du cahier des charges à l'élaboration de la méthode et à son application à 8 projets pilotes, pour des résultats attendus en mars 2021.

- La méthode Quartier E+C- a pour objectif de quantifier avec une approche en analyse de cycle de vie (ACV) la performance environnementale d'un projet d'aménagement ou d'un quartier. L'application de la méthode Quartier E+C- doit donc permettre d'évaluer les impacts d'un quartier, neuf ou existant, au travers d'une description adaptée (choix de conception et de rénovation, organisation spatiale, fonctionnement en exploitation, etc.).

- TERAO participe notamment au développement de l'outil Urbanprint, l'outil de référence pour la mise en application opérationnelle de la méthode Quartier E+C- de l'ADEME. L'outil étant actuellement en cours de test, la diffusion aux acteurs de l'aménagement serait a priori prévue en 2022.

Méthodologie de l’étude

PÉRIMÈTRE DE L'ÉTUDE

PÉRIMÈTRE :

- **Quartier :**
  - Toute la parcelle est prise en compte, c'est-à-dire les trois lots de l'AVP Tranche 1 (F1, F2 et F3) ainsi que les espaces publics

PROGRAMMATION :

- 146 logements
- 1 résidence séniors de 129 logements
- Une crèche à rez-de-chaussée du lot F3
- Des voiries et espaces publics

⇒ 740 usagers sur le quartier ; habitants, séniors, employés (résidence séniors et crèche)

MÉTHODOLOGIE RETENUE

DURÉE DE RÉFÉRENCE

Durée d'étude de 80 ans

- **1 an :** cadre des bilans carbone d'activité annuels
- **50 ans** : cadre de la future règlementation RE2020 et le label E+C-
- Durée de vie moyenne pour des bâtiments neufs avant démolition, reconstruction ou réhabilitation lourd
- **80 -100 ans :** durée de vie des infrastructures, généralement plus longues que celles des bâtiments individuels (80 à 100 ans pour les voiries et infrastructures)

OUTIL UTILISÉ

Modèles Excel

INDICATEUR RETENU

Emissions de gaz à effet de serre (kg eq CO_2/m^2)

UNITÉS FONCTIONNELLES

- Les émissions de CO_2 équivalentes totales annuelles, en Teq CO_2/an
- Les émissions de CO_2 équivalentes par m^2 sur une durée de 80 ans, en Teq CO_2/m^2.SDP
- Les émissions de CO_2 équivalentes par habitant par an, Teq CO_2/an.habitant

CONTRIBUTEURS – PÉRIMÈTRE ACV QUARTIER

- Les différents postes que l'on va prendre en compte et étudier sont :

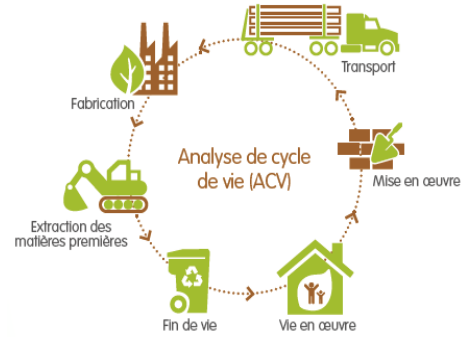
Bâtiments	Matériaux et équipements
	Consommations énergétiques
	Chantier (consommation eau, énergie, transport terres excavées)
	Consommations en eau
	Production de déchets des habitants
Espaces publics	Matériaux et équipements
	Consommations énergétiques
	Chantier (consommation eau, énergie, transport terres excavées)
	Consommations en eau
Vie de quartier	Mobilité
	Équipements, services, commerces
Puits carbone	Captation carbone

Périmètre C-

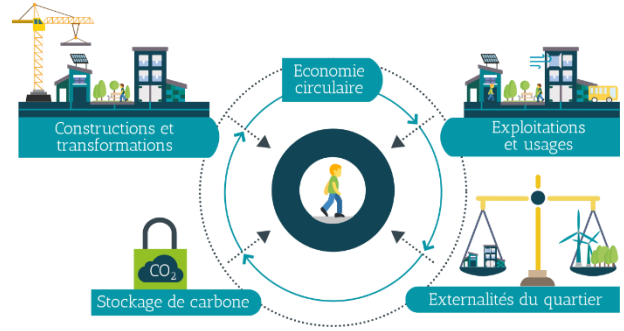
Périmètre C- quartier

Périmètre ACV Quartier proposé

ACV E+C- Bâtiments



Empreinte carbone quartier



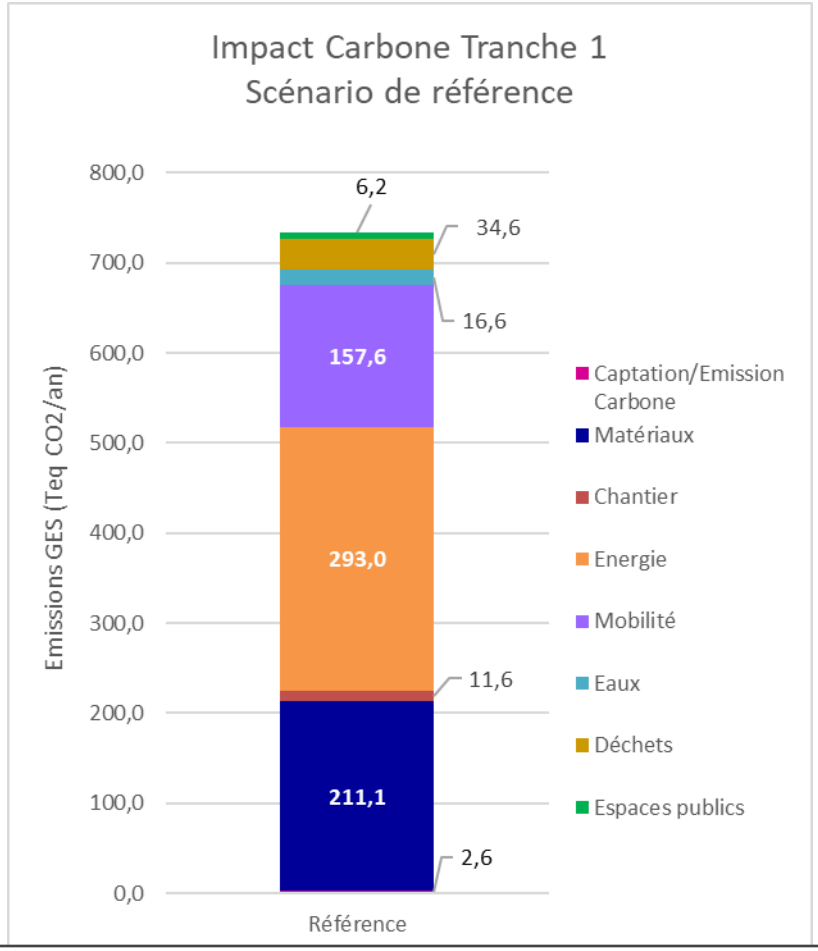
Quartier de Référence

DÉFINITION DU QUARTIER DE RÉFÉRENCE EN OCTOBRE 2021

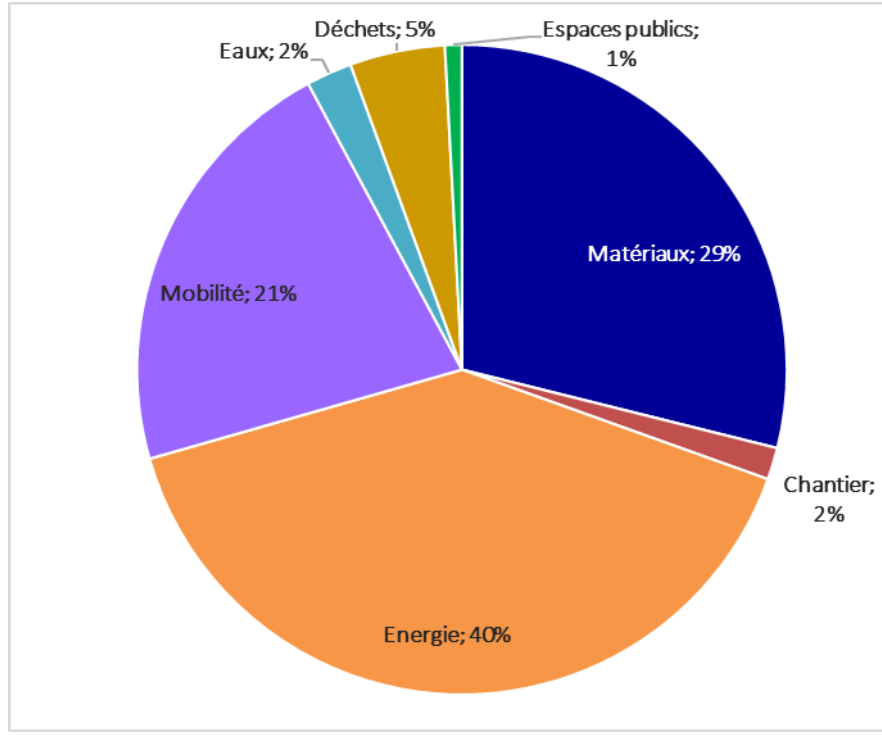
Afin d'évaluer les stratégies de développement durable du projet, nous définissons un Quartier de Référence comme point de comparaison.
Le Quartier de Référence sera défini comme un projet d'aménagement pensé « a minima réglementaire », les partis pris suivants sont notamment considérés :

Catégorie	Quartier de référence
Matériaux - Produits de construction	- Matériaux de constructions « conventionnels » (sans démarche d'écoconception, sans matériaux biosourcés…), Structure en béton, isolant laine de roche - Pas de toiture végétalisée
Énergie	- Performance énergétique : minimum règlementaire, RT2012 - Approvisionnement en énergie : Gaz pour les logements, Electricité pour la production de froid de la résidence séniors - Pas de commissionnement
Eaux	- Assainissement collectif - Pas de récupération des eaux pluviales
Chantier	- Pas de réutilisation des terres - Pas de valorisation des déchets de chantier
Déchets	- Collecte en porte à porte - Absence de système de compostage
Espaces publics	- Voiries en bitume, cheminements piétons en béton
Mobilité	- Locaux vélos : minimum demandé par le PLU - Pas de bornes de recharge pour les véhicules électriques (uniquement le minimum règlementaire) - Mixité programmatique : pas de commerces de proximité intégrés dans le quartier - Les parts modales prises en compte sont celles données dans le PLU de Chelles, 2018

RÉSULTATS – QUARTIER DE RÉFÉRENCE



Le bilan carbone pour le scénario de référence est estimé à:
730 tCO2/an
pour l'ensemble de la Tranche 1.



Les postes les plus impactants sont donc :

- *Les consommations énergétiques des bâtiments,* représentant **40%** de l'empreinte carbone global
- *Les matériaux de construction* des bâtiments, représentant **29%**
- *La mobilité,* représentant **21%**
- *La production de déchets* par les usagers du quartier, représentant **5%**
- *Les consommations en eau* et *le chantier*, représentant chacun **2%**
- *Les espaces publics*, représentant **1%**

⇒ On peut donc considérer que plus de 90% de l'empreinte carbone du quartier sera liée à la conception des bâtiments => importance des cahiers de prescriptions pour les bâtiments.

Solutions d’optimisations

RÉSULTATS – CAS DE RÉFÉRENCE – PISTES D'OPTIMISATION

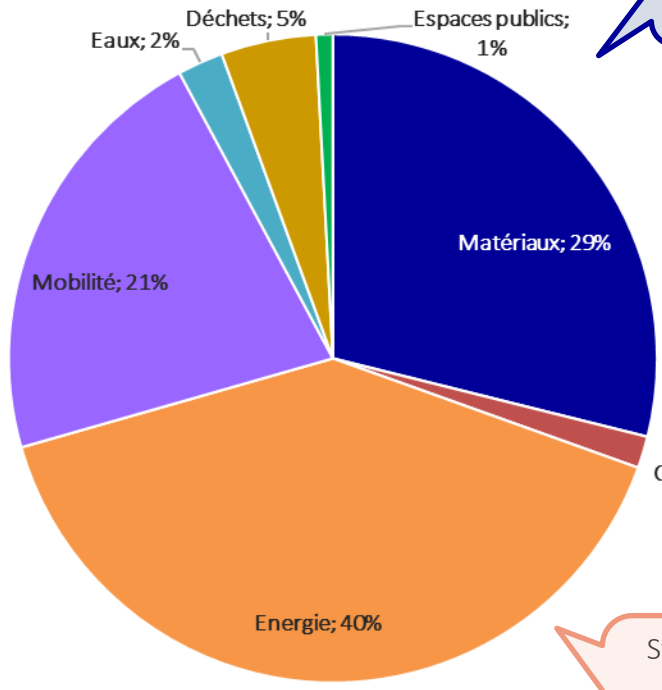
QUELS SONT LES LEVIERS D'ACTIONS DE L'AMÉNAGEUR ?

Maintenant que l'on connait l'empreinte carbone d'un quartier de référence et les postes les plus impactant, on va pouvoir trouver les solutions adaptées au projet pour réduire au maximum les émissions.
L'aménageur peut agir selon deux mesures :

- **Mesures techniques** à l'échelle du quartier et des bâtiments (actions directes relatives aux techniques de construction, aux choix énergétiques, systèmes de mobilité).
- **Mesures incitatives** pouvant être valorisées (actions indirectes, accompagnement vers des comportements moins émissifs en CO2).

Atelier de sensibilisation
Compost / Agriculture urbaine

Choix constructifs
Matériaux bas carbone
Séquestration des matériaux biosourcés



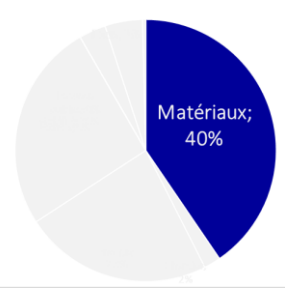
Réutilisation des terres
Valorisation des déchets
Ateliers de sensibilisation

Infrastructures permettant le report modal
Autopartage / Covoiturage
Mobilité décarbonée

Stratégie énergétique à l'échelle du quartier
Énergies renouvelables
Performances des bâtiments

Contributeur – Bâtiments - Matériaux

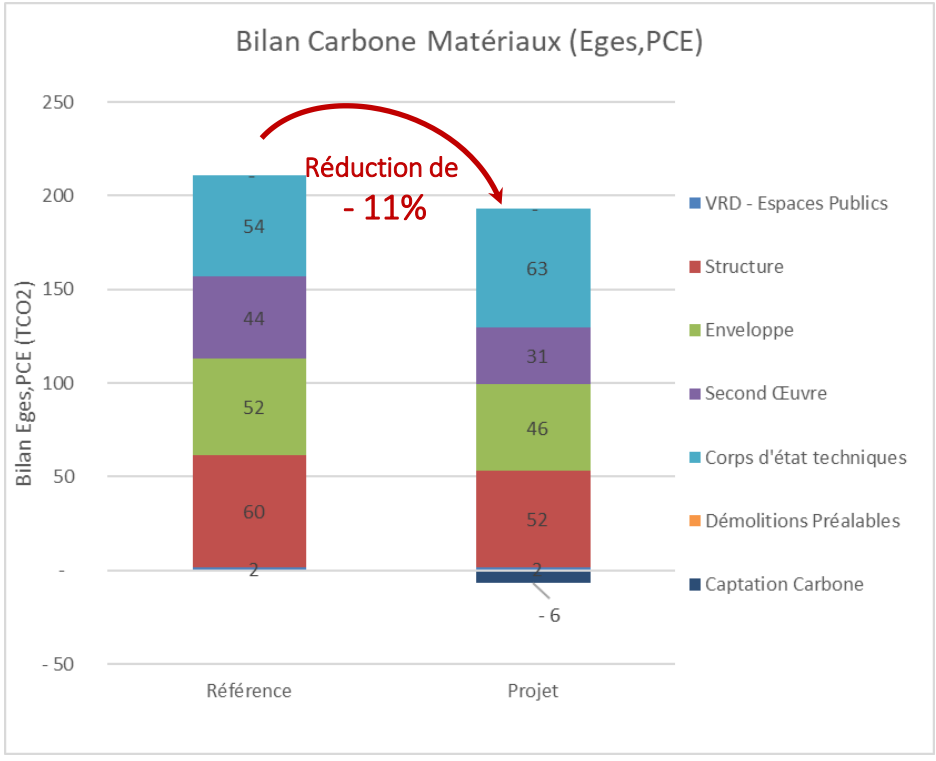
CONTRIBUTEUR - MATÉRIAUX



POSTES D'ÉMISSIONS PRIS EN COMPTE

- Tous les lots du référentiel Energie Carbone pour tous les bâtiments du quartier
- Pas de bâtiments existants sur la parcelle (pas de démolition)

Catégorie	Scénario de référence	Scénario projet
Matériaux - Produits de construction	- Matériaux de constructions « conventionnels » (sans démarche d'écoconception, sans matériaux biosourcés…), Structure en béton, isolant laine de roche - Pas de toiture végétalisée	- Matériaux de constructions : atteinte du niveau C1 du label E+C- (Conception raisonnée, Structure mixte bois/béton, isolants peu carbonés, etc.) - Intégration de panneaux photovoltaïques sur 10% de la toiture (niveau E3 visé)



En visant le niveau carbone C1 dans le projet et en intégrant des panneaux solaires en toiture, l'impact carbone des matériaux est réduit par rapport au scénario de référence de

- 11%

soit une réduction à l'échelle du quartier de

-25 tCO2/an.

CONTRIBUTEUR - MATÉRIAUX

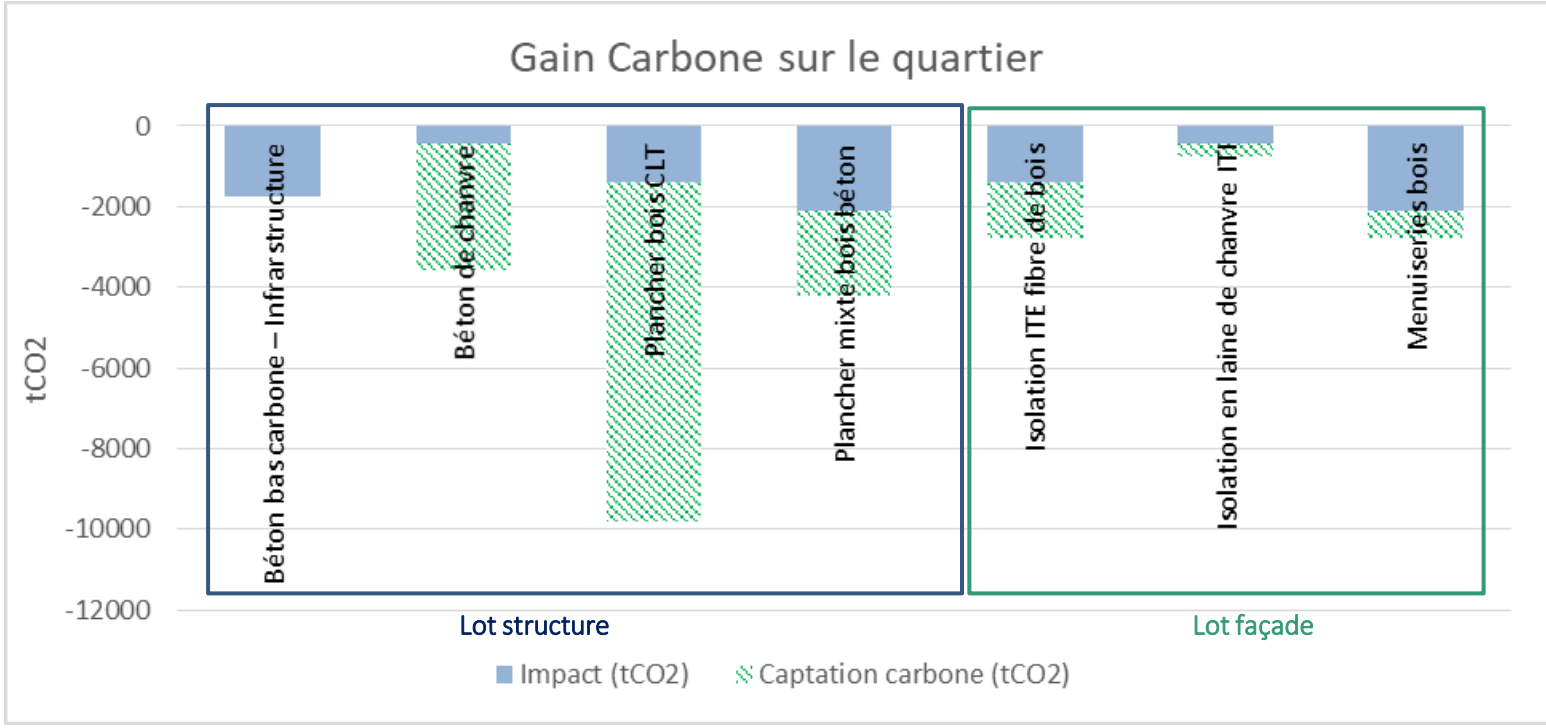
VARIANTE 1 – NIVEAU C1 + UTILISATION DE MATÉRIAUX BIOSOURCÉS

Les matériaux biosourcés sont issus de ressources renouvelables, et permettent de stocker du carbone issu de la réaction de photosynthèse.

Pour rappel, la filière du chanvre identifiée en Ile de France :

- La France, leader européen de la filière chanvre
- 6 chanvrières en France dont 2 en Ile de France
- 2 solutions : le béton de chanvre et l'isolant en laine de chanvre
- Des propriétés hygrothermiques performantes

Par rapport à des constructions classiques en structure béton/ isolant minéral / Menuiseries PVC :



CONTRIBUTEUR - MATÉRIAUX

VARIANTE 1 – NIVEAU C1 + UTILISATION DE MATÉRIAUX BIOSOURCÉS

En choisissant par exemple :

- Des planchers mixte bois/béton (plutôt qu'une structure en béton)
- Des isolants en laine de chanvre pour les façades et/ou les combles (plutôt qu'une isolation en laine minérale)
- Des menuiseries bois (plutôt que des menuiseries en aluminium)

On peut ainsi permettre une réduction de l'empreinte carbone jusqu'à :

-25 tCO2/an

soit une réduction de **-11%** à l'échelle du quartier.

Charpente bois

Plancher mixte bois/béton

Menuiseries bois

Isolation laine de chanvre

RECOMMANDATIONS - BÂTIMENTS	Gain Carbone
⇨ Privilégier au maximum les matériaux biosourcés dans la construction, notamment locaux (chanvre, paille).	Minimum -11 kgCO2/m²SDP
⇨ Intégrer a minima 2 matériaux biosourcés sur au moins 2 éléments représentatifs (structure, isolant, baies, …)	Minimum -11 kgCO2/m²SDP
⇨ Privilégier les structures mixtes bois/béton, permettant une inertie thermique importante dans les logements.	Environ - 60 kgCO2/m²SDP
⇨ Prévoir des menuiseries en bois ou en bois/alu pour les logements. Les menuiseries en PVC seront proscrites.	Minimum - 15 kgCO2/m²SDP

CONTRIBUTEUR - MATÉRIAUX

VARIANTE 2 – UTILISATION DE MATÉRIAUX À FAIBLE EMPREINTE CARBONE / RÉEMPLOI

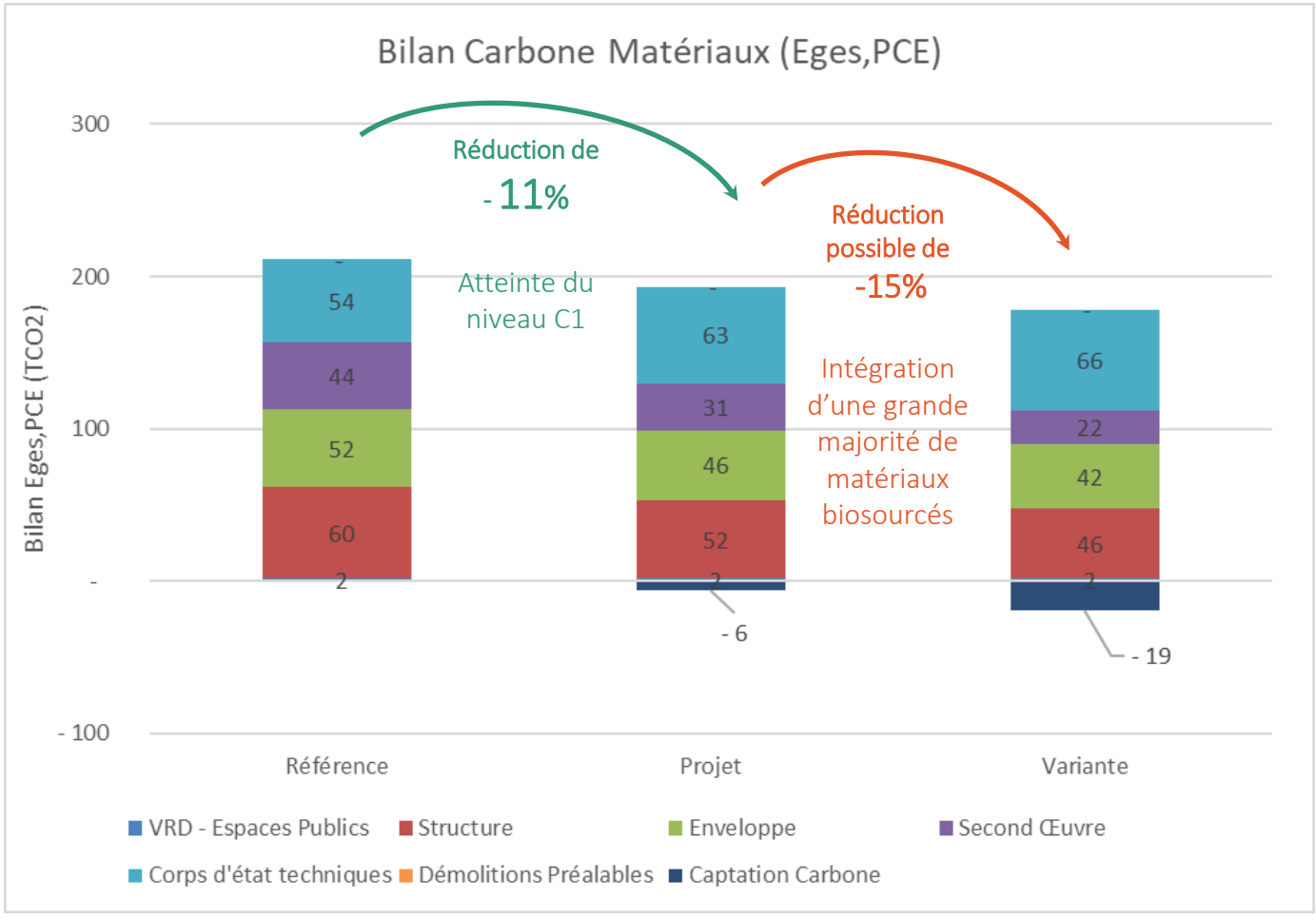
Brique de terre cuite alvéolaire

Réemploi de terres pour les remblais

Equipements sanitaires réemployés, Saint Vincent de Paul, Mobius

RECOMMANDATIONS - BÂTIMENTS	Gain Carbone
⇨ Privilégier l'usage du réemploi. Les entreprises proposeront des variantes de matériaux et produits de construction issus de plateformes d'Economie Circulaire (ex: Matabase, Cycle up, Imaterio, Soli'bat, Recyclo'Bat, Plateforme déchets de chantier de la FFB).	
⇨ Privilégier la peinture intérieure recyclée ou biosourcée (peinture à base d'huile de lin ou d'algues).	Environ -20 kgCO2/m²SDP
⇨ Privilégier les revêtements de sol recyclés.	Environ 5 kgCO2/m²SDP
⇨ Privilégier le bardage en pierre ou terre cuite ou bien l'enduit plutôt qu'un bardage métallique.	Environ 3 kgCO2/m²SDP
⇨ Privilégier les parquets en bois massif plutôt que du stratifié.	Environ 50 kgCO2/m²SDP
⇨ Privilégier des terres réemployées pour les remblais	Environ 5 kgCO2/m²SDP

CONTRIBUTEUR - MATÉRIAUX



En visant le niveau carbone C1 dans le projet, l'impact carbone des matériaux est réduit.
Cependant, avec l'intégration de panneaux solaires, l'impact des Corps D'Etats Techniques augmente.
On obtient ainsi une réduction de

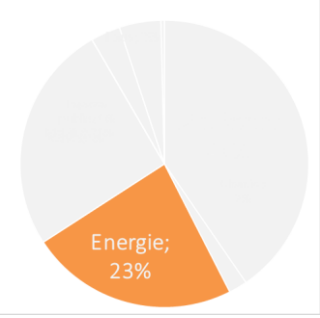
- 8%

En mettant en place une réelle conception bas carbone pour les matériaux, avec l'utilisation principale de matériaux biosourcés, une réduction de -15% est encore possible.
Ces matériaux biosourcés stockent du carbone, appelé carbone biogénique, ce qui permet de compenser une partie de l'impact carbone matériaux.

Il faut avoir en tête que certains postes sont incompressibles dans la construction d'un bâtiment, notamment les corps d'état techniques (CVC, plomberie, CFO, CFA, appareils élévateurs), qui représentent presque 35% de l'empreinte carbone d'un bâtiment de référence.

Contributeur – Bâtiment - Energie

CONTRIBUTEUR - ÉNERGIE



POSTES D'ÉMISSIONS PRIS EN COMPTE

- Consommations énergétiques des bâtiments
- Consommations énergétiques pour l'éclairage extérieur

DONNÉES D'ENTRÉE

Sur le projet, les données d'entrée prises en compte sont les suivantes :

Données d'entrée Projet	Projet de Référence	Logements
Objectif	RT2012	Effinergie 2017 (E3)
Compacité	Standard	Standard
Inertie	Standard	Standard
Étanchéité à l'air	Règlementaire	Règlementaire
Approvisionnement Chaud	Chauffage au gaz	Raccordement au réseau de chaleur
Approvisionnement Froid	Pas de climatisation	Pas de climatisation
Panneaux solaires	Pas de PV	10% de la toiture

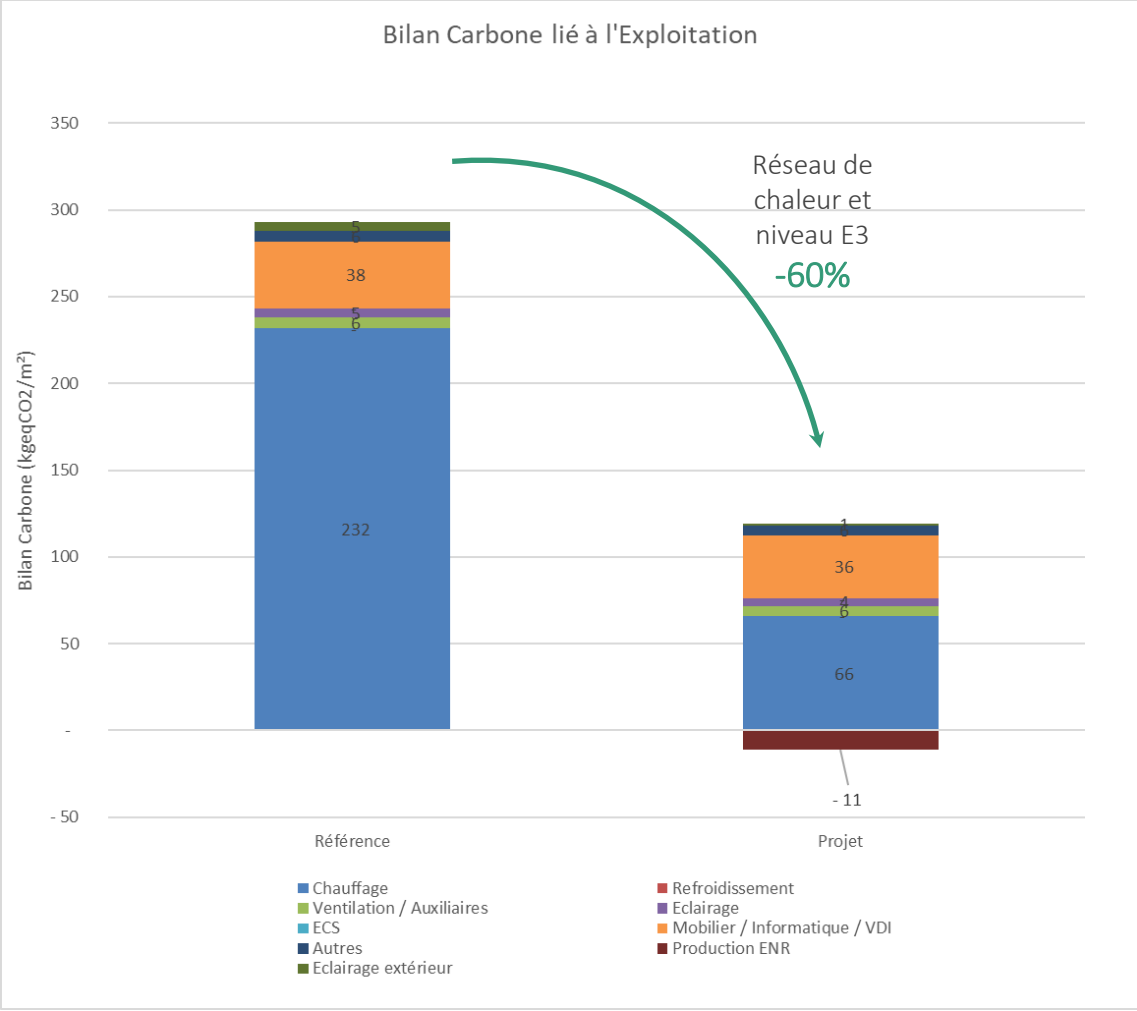
CONTRIBUTEUR - ÉNERGIE

RECOMMANDATIONS - ENERGIE	Gain Carbone
⇨ Tous les bâtiments devront se raccorder au réseau de chaleur de la ville	Environ - 42% sur l'énergie
⇨ Le niveau énergétique E3 du label E+C- est attendu pour chaque lot	
⇨ Une attention particulière devra être portée sur l'étanchéité à l'air des bâtiments. Le projet devra viser l'obtention d'une valeur ≤0,8m³/(h.m²) sous 4 Pa pour les logements (La règlementation demande 1 m³/(h.m²)) .	Environ – 3% sur l'énergie
⇨ Une part trop importante de vitrage détériore la performance de l'enveloppe et augmente les besoins de chauffage. Ainsi, un indice d'ouverture globale des façades devra être entre 20% < Io < 25% pour les logements.	

CONTRIBUTEUR - ÉNERGIE

IMPACT DES CHOIX DU PROJET

- Réseau de chaleur de la ville de Chelles
- Amélioration des performances de l'enveloppe des bâtiments
- Intégration de panneaux solaires



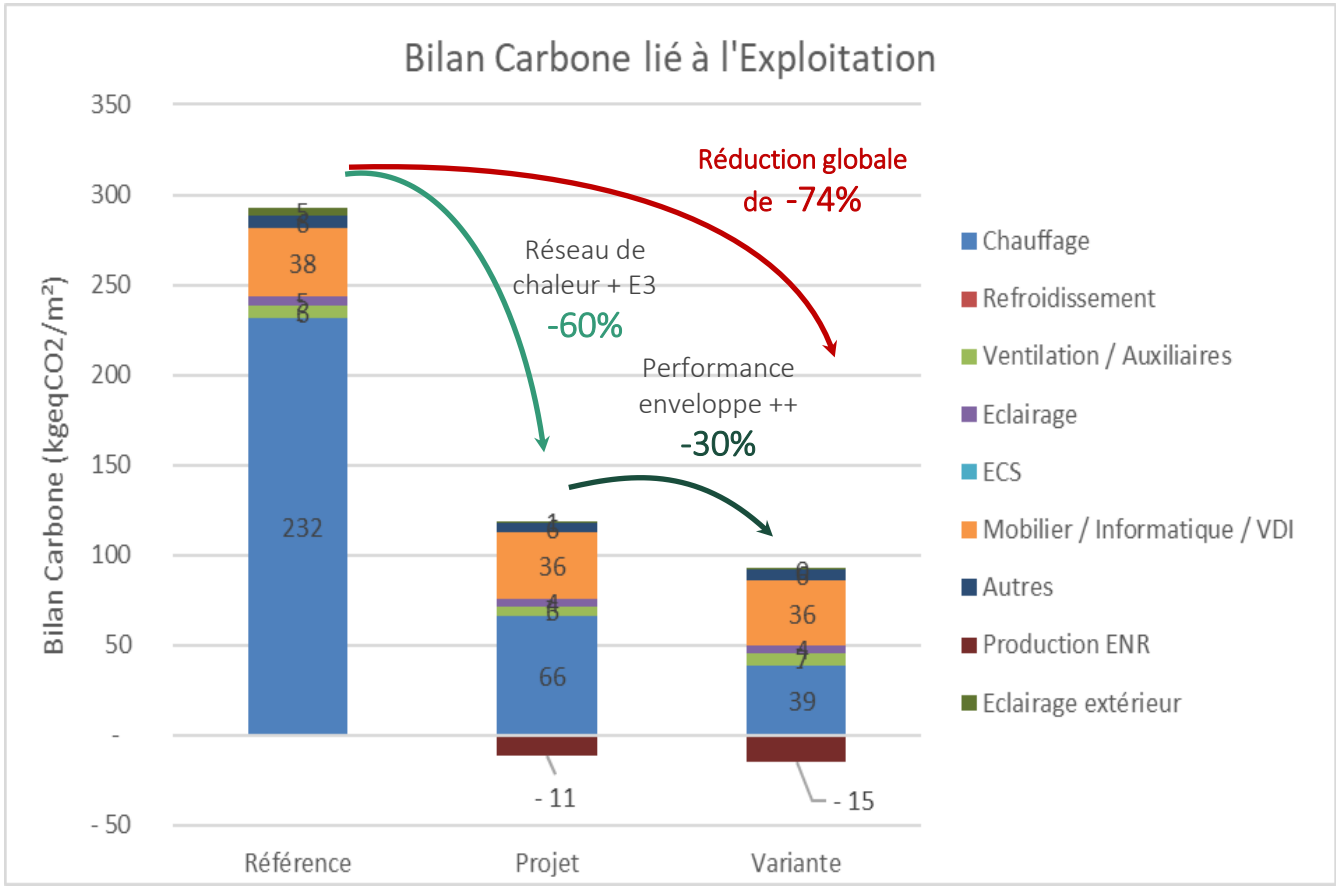
La solution de raccordement au réseau de chaleur de la ville de Chelles et la performance équivalente au niveau E3 permettent de diminuer de - 60% le bilan carbone lié à l'exploitation.

L'impact de l'intégration de ces solutions est de :

- 185 tCO2/an

soit une réduction de **-60%** de l'empreinte globale du quartier sur l'indicateur Energie

CONTRIBUTEUR - ÉNERGIE



Grâce au raccordement de tous les bâtiments au réseau de chaleur de la ville et au niveau E3 visé, l'empreinte carbone liée à l'énergie est déjà réduite de -60, soit :

- 185 tCO2/an par rapport au scénario de référence

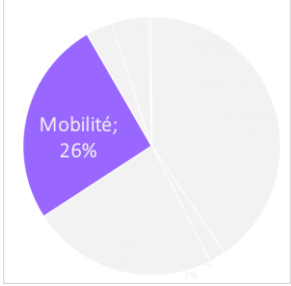
En complément, en choisissant une enveloppe encore plus performante pour les bâtiments (RE2020) et en augmentant de 30% la surface de panneaux photovoltaïques en toitures, un gain supplémentaire de -30% peut être fait, soit **au total** :

- 215 tCO2/an

Attention, le gain carbone lié à la production d'énergie des PV est inférieur à la perte lié aux matériaux des PV.

Contributeur - Mobilité

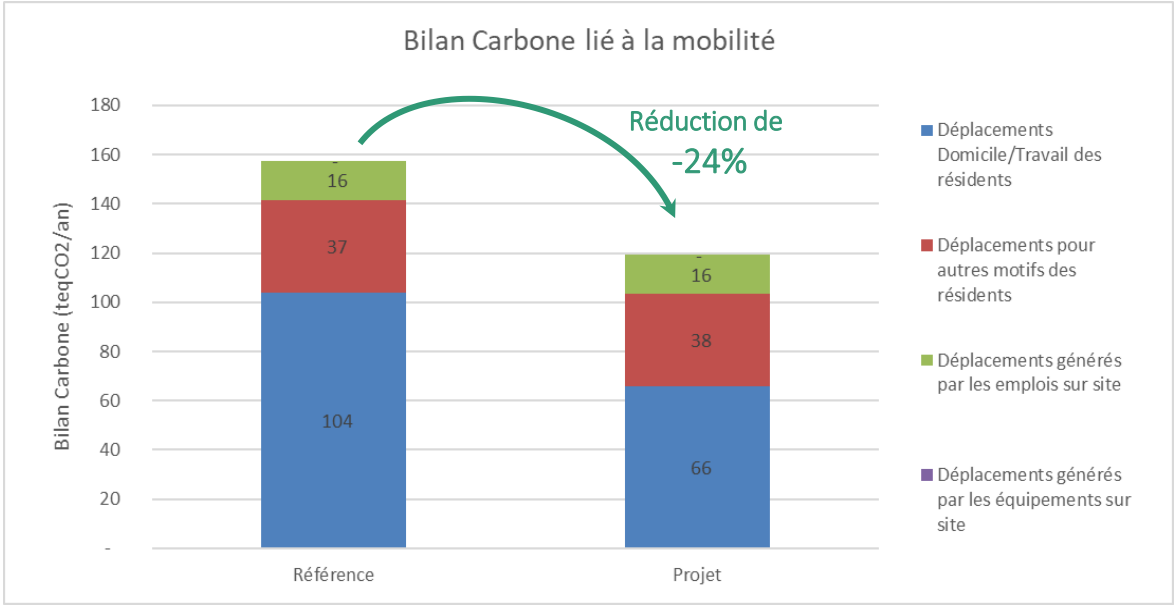
CONTRIBUTEUR - MOBILITÉ



POSTES D'ÉMISSIONS PRIS EN COMPTE

- Déplacements générés par les équipements sur site (trajets pour aller à la crèche)
- Déplacements générés par les emplois sur site (1 aller)
- Déplacements pour autres motifs des résidents (commerces de proximité)
- Déplacements Domicile/Travail des résidents (1 aller)

	Cas de référence	Projet
Mobilité	- Parts modales de la commune de Chelles (Insee 2017) : • Part voiture : 50% • Part transports en commun : 43% • Part marche : 7% - Bornes de recharge et stationnements vélos selon règlementation - Pas de commerces de proximité intégrés au projet	- Mise en place de stationnements vélos supplémentaires sur l'espace public - Intégration de commerces de proximité - Mise en valeur des locaux vélos - Mise en place d'un atelier de réparation de vélo - Limitation de la vitesse à 30km/h



CONTRIBUTEUR - MOBILITÉ

VARIANTE 1 – VÉHICULES ÉLECTRIQUES

Si un quart des habitants du quartier utilisent un véhicule électrique:

- Réduction du facteur d'émission des véhicules de 20%
- Et donc réduction de **-20%** de l'impact de la mobilité sur le quartier

Un **véhicule électrique** a un impact carbone 2,3 inférieur au véhicule thermique.

Chiffres clés sur la mobilité en France :

- La France a un objectif de 7 millions de bornes de recharge électrique d'ici 2030, soit 1 borne de recharge pour 10 habitants.
- Les voitures électriques devraient représenter 30% des ventes de voitures d'ici 2030.

Règlementation :

- Pour les logements : toutes les places de stationnement doivent être pré-équipées.
- Pour le tertiaire : Pré équipement d'au moins 20% des places, et bornes de recharge pour au moins 2 places dont 1 réservée aux PMR dès 200 emplacements.
- Pour les espaces publics : à partir du 1er janvier 2025, il y a obligation pour les parkings publics d'installer au moins 1 borne de recharge pour 20 places (pour les parkings de plus de 20 places).

RECOMMANDATIONS – VÉHICULES ÉLECTRIQUES	Gain Carbone
⇨ Pré-équiper toutes les places et intégrer à minima 10% de bornes de recharge électrique pour les places de stationnement des logements.	Jusqu'à -10%
⇨ Intégrer des bornes de recharge pour les places de stationnement publics, pour 10% des emplacements.	Jusqu'à -10%

CONTRIBUTEUR - MOBILITÉ

VARIANTE 2 – MISE EN AVANT DES MODES DOUX

47% des Français considèrent qu'au moins une partie des trajets qu'ils réalisent au quotidien pourraient être réalisés à vélo. Et ils ont raison : la moitié des trajets effectués en France font moins de 5 km. Et pourtant 5 km en voiture, c'est déjà plus d'1 kg de CO2 émis.
L'enjeu est donc de privilégier au maximum l'utilisation du vélo dans le quartier, et de mettre en avant cette pratique, notamment sur ce quartier situé à proximité du canal et d'une piste cyclable rejoignant le centre ville.

RECOMMANDATIONS - VÉLOS

- ⇨ Proposer des places supplémentaires sur les espaces publics pour les vélos, à savoir 1 emplacement pour 10 voitures.
- ⇨ Prévoir des stationnements vélos couverts sur l'espace public à proximité des commerces.
- ⇨ Intégrer des kits de réparation/stations de gonflage pour vélos sur le quartier.
- ⇨ Intégrer systématiquement les locaux vélos en RDC, donnant directement sur l'extérieur, et avec un accès facile pour entrer et faire sortir les vélos.
- ⇨ Intégrer un coin atelier délimité au sol avec quelques outils génériques pour réparer les vélos.
- ⇨ Intégrer des prises électriques pour les vélos et trottinettes électriques.

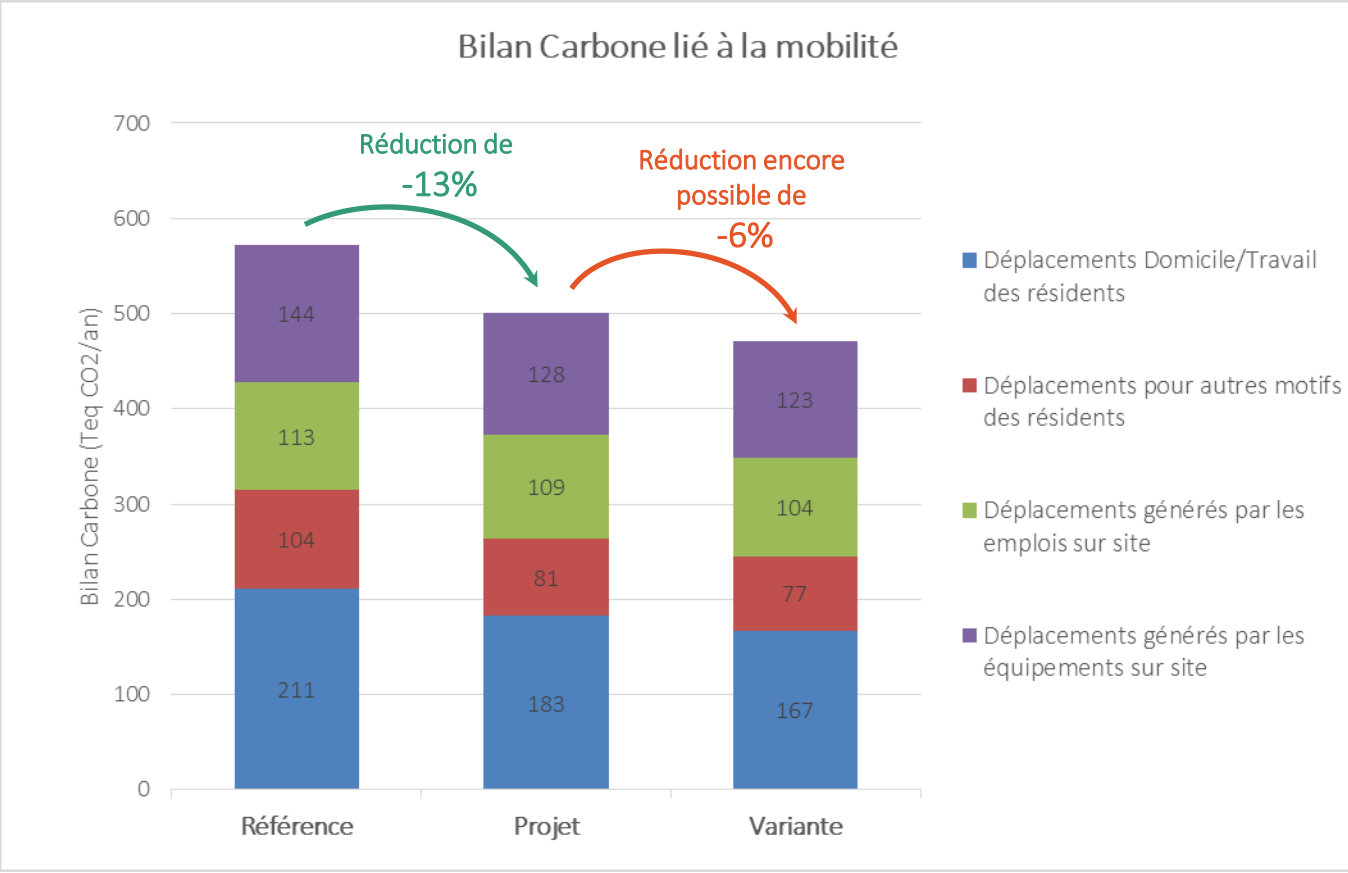
VARIANTE 3 – INTÉGRATION DES COMMERCES DE PROXIMITÉ

Pour des commerces de proximité *situés à 2km* du site :

- 400km parcourus par jour en voiture par les habitants du quartier pour des trajets inférieurs à 2km en moyenne
- 93 kgCO2 qui peuvent être évités par jour, soit 34 tCO2 évités par an

CONTRIBUTEUR - MOBILITÉ

IMPACTS DU CONTRIBUTEUR MOBILITÉ



L'empreinte carbone liée à la mobilité n'est pas directement liée à l'aménageur, puisque ce sont les usagers qui choisissent leur mode de transport.
Cependant, VINCI, ATLAND et INLI peuvent proposer des mesures incitatives : installation de bornes de recharge pour voitures et vélos électriques, mise en avant des modes doux, etc. ; qui peuvent sensibiliser et réduire notablement l'empreinte carbone des habitants.

Des solutions complémentaires peuvent être prises, comme les solutions d'autopartage, avec par exemple l'installation d'une station Zébullo, station Citiz. Cependant cette solution dépend également des choix de la collectivité.

Au global, on gagne ainsi :

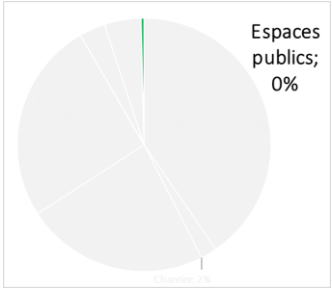
-40 tCO2/an par rapport au scénario de référence

Il nous est encore possible de réduire de :

- 10 tCO2/an

Contributeur – Espaces publics

CONTRIBUTEUR – ESPACES PUBLICS



POSTES D'ÉMISSIONS PRIS EN COMPTE

- Impact des revêtements extérieurs
- Captation carbone des espaces verts du site

DONNÉES D'ENTRÉE

Catégorie	Scénario de référence	Projet
Espaces publics	<u>Site existant</u> - 13 000 m² de surfaces végétalisées type « pelouse » <u>Référence</u> - 5 700 m² de surfaces imperméables : toutes les voies de circulation sont considérées en bitume et les cheminements piétons en béton - 2 000 m² de surfaces végétalisées - 0 % de terre réutilisé sur site - Excavation de 3m en moyenne pour les parkings	<u>Site existant</u> - 13 000 m² de surfaces végétalisées type « pelouse » <u>Projet</u> - 2 200 m² de surfaces imperméables : toutes les voies de circulation sont considérées en enrobé et en pavés enherbés et les cheminements piétons en stabilisé - 5 500 m² de surfaces végétalisées dont 1 200m² de forêt - 20 % de terres réutilisées sur site - Excavation de 3m en moyenne pour les parkings

Propositions de matériaux de revêtements sur le site Castermant

CONTRIBUTEUR – ESPACES PUBLICS

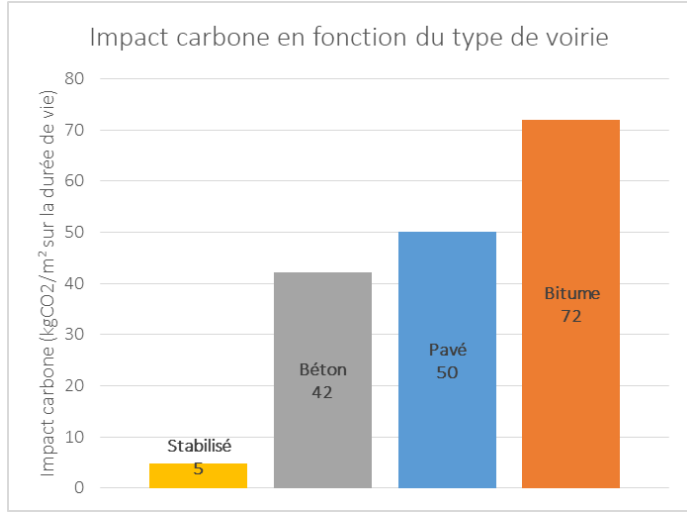
CHOIX DU TYPE DE REVÊTEMENT DES VOIRIES

Pour notre étude, on considère les 4 types suivants:

- *Stabilisé*, pour la circulation des piétons
- *Béton*, pour tout type de voies de circulation (voitures, vélos, piétons)
- *Pavé*, pour la circulation des piétons
- *Enrobé bitumineux ou asphalte*, pour les voies à forte circulation et parkings

⇒ Pour les cheminements piétons, le passage du pavé au béton réduit de **16%** l'empreinte carbone des cheminements.

⇒ Pour les voies de circulation, le passage du bitume au béton réduit de **40%** l'impact.



Stabilisé
5 kgCO2/m² → **Béton**
42 kgCO2/m² → **Pavé**
50 kgCO2/m² → **Enrobé**
72 kgCO2/m²

RECOMMANDATIONS – ESPACES PUBLICS	Gain Carbone
⇨ L'utilisation du stabilisé et des matériaux poreux sera privilégié pour les cheminements piétons.	Environ - 37 kgCO2/m²
⇨ L'utilisation d'enrobé bitumineux sera limitée au maximum.	
⇨ Les places de stationnement en surface en pavés enherbés seront privilégiées.	Jusqu'à -12 kgCO2/m²

CONTRIBUTEUR – ESPACES PUBLICS

CAPTATION CARBONE

Les émissions liées au changement d'affectation des sols sont produites lors du remplacement de zones naturelles, forêts, prairies ou terres agricoles par des zones bâties. Le carbone séquestré dans la végétation et dans les sols est libéré lors de la minéralisation de ces espaces. Le carbone séquestré dans la végétation et dans les sols est libéré lors de la minéralisation de ces espaces.
Les paramètres retenus pour leur influence sur les émissions dans cette partie sont :

- L'affectation ou usage des sols avant projet : si la zone est déjà construite, la déconstruction nécessite de l'énergie et génère des déchets. Si la zone est un terrain naturel, les émissions dues au changement d'usage sont d'autant plus fortes que le terrain naturel stocke du carbone ;
- La superficie du projet : plus la surface concernée est grande, plus les émissions de déstockage et/ou de déconstruction sont importantes ;
- La surface d'espaces verts avant et après projet a, elle aussi, un impact en matière d'émission : respectivement stockage de CO2 ou déstockage si des surfaces d'espaces verts sont créées ou supprimées ;
- Dans le cas où le terrain naturel avant projet est une forêt : la future utilisation du bois coupé. S'il est utilisé comme bois d'œuvre, le carbone contenu dans le bois sera considéré comme stocké.

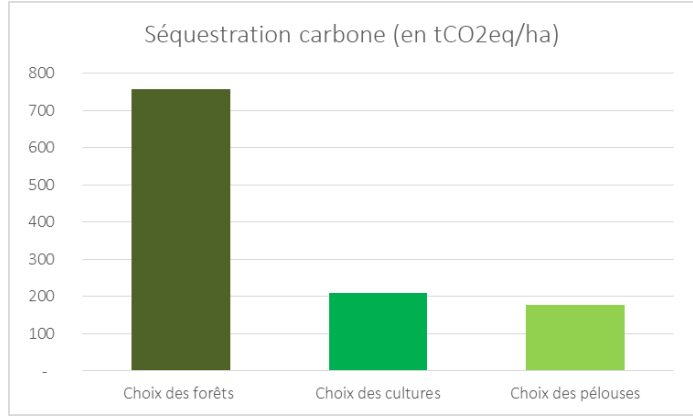
Dans notre calcul, nous différencions les écosystèmes suivants:

- **Ecosystème forestier** : écosystèmes à dominante arbustive ou arborée (taux de couvert des arbres, arbuste supérieur à 10%)
- **Pelouses et pâturages naturels** : espaces à dominante herbacée
- **Cultures** : écosystèmes dont le couvert végétal est principalement herbacé (prairies, grandes cultures) mais aussi des espaces boisés (vignes et certains vergers)

Ecosystème forestier
758 kgCO2/m²

Cultures
210 kgCO2/m²

Pelouses
177 kgCO2/m²



CONTRIBUTEUR – ESPACES PUBLICS

Site initial → **Projet de référence** → **Projet Castermant Tranche 1**

- Surface type « pelouse » : 13 000 m²

Pour un projet de référence, on considère :

- 30% de la surface de la parcelle correspond à des surfaces imperméabilisées, dont la moitié en enrobé pour les voiries et la moitié en béton pour les cheminements piétons
- 25% de la surface de la parcelle correspond aux zones végétalisées

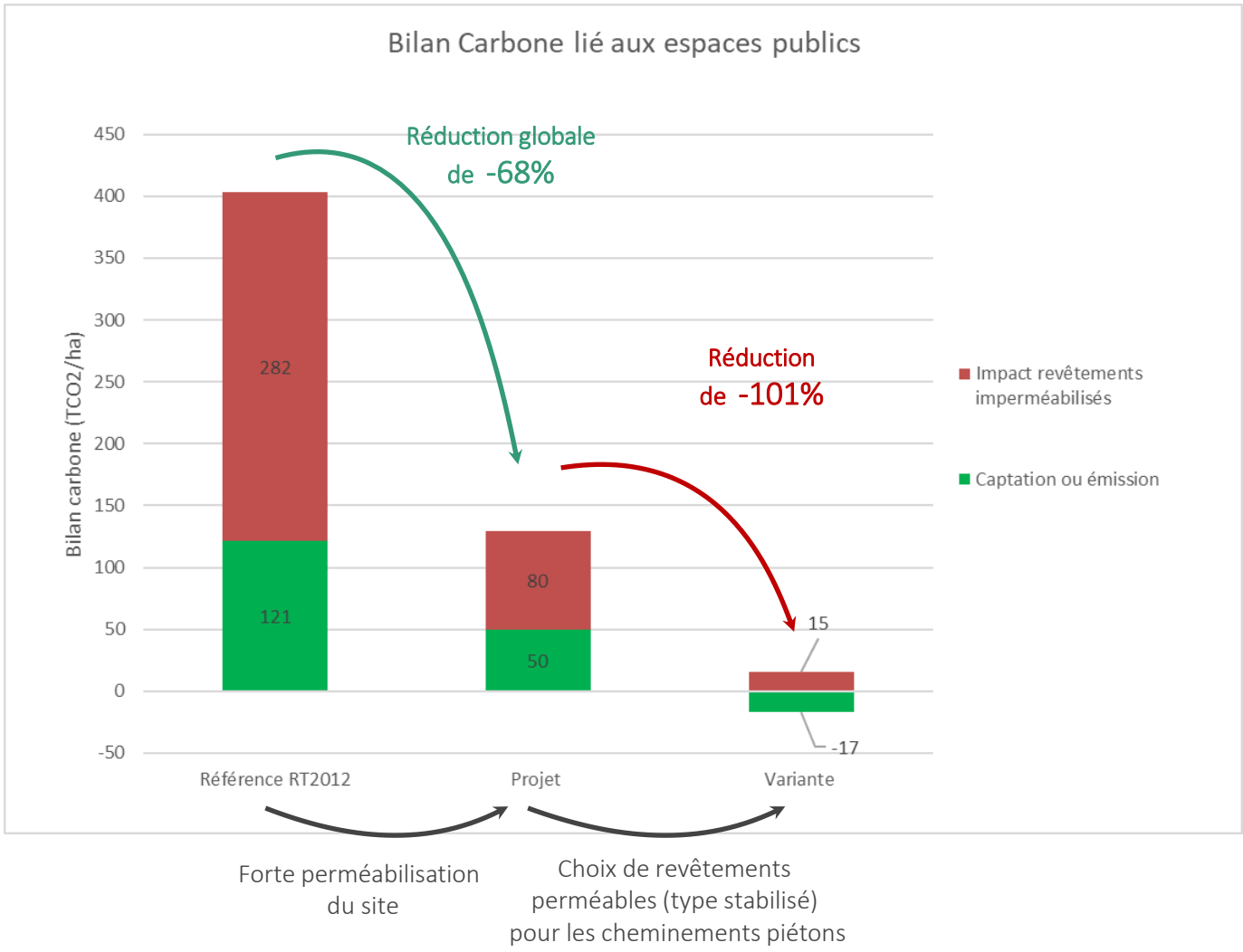
- Surface imperméabilisée totale : 7 700 m², dont 25% en enrobé (voiries) et en stabilisé (cheminement piétons)
- Surface type pavés enherbés (places de stationnement) : 1 700 m²
- Surface végétalisée : 5 500m² soit **+ 3 500m² de surfaces végétalisées**
- Plantation de **près de 400 arbres**

⇒ **Séquestration Etat initial** = 234 tCO2eq

⇒ **Séquestration Etat final** = 168 tCO2eq

Le site initial n'étant pas imperméabilisé, tout projet d'aménagement et de construction diminuera la séquestration carbone par rapport à l'état initial.
L'objectif est de limiter la baisse de la séquestration et d'avoir des aménagements neutres en émissions carbone.

CONTRIBUTEUR – ESPACES PUBLICS



Le projet des Magasins Généraux, grâce à une forte perméabilisation du site, la plantation de nombreux arbres, permet de réduire l'empreinte carbone de :

- 360 tCO2

par rapport au scénario de référence

En travaillant encore sur les revêtements de sol, notamment en choisissant des revêtements de sol perméables, poreux, qui permettront également d'appréhender au mieux la question de la gestion des eaux pluviales, l'empreinte carbone peut être réduite de :

- 170 tCO2

par rapport au projet

On peut ainsi obtenir **la neutralité carbone** sur les espaces publics en travaillant sur les matériaux de revêtements de sols et sur la végétalisation des espaces, et s'inscrire dans l'objectif de l'état de neutralité carbone : la végétalisation du site peut compenser l'empreinte carbone des matériaux des espaces publics.

CONTRIBUTEUR – COMPENSATION CARBONE

VARIANTE : SOLUTION DE COMPENSATION CARBONE

La compensation carbone est l'étape finale de la démarche de neutralité carbone telle que définie par l'ONU :

- Mesurer l'empreinte carbone
- Réduire l'empreinte carbone
- Compenser ce qui ne peut être évité

Après avoir réduit au maximum l'empreinte carbone du projet d'aménagement, il est possible d'aller encore plus loin et de compenser une partie ou l'intégralité de l'empreinte carbone du quartier. Les impacts d'une tonne de carbone émise quelque part peuvent être « neutralisés » par la séquestration (stockage à long terme du CO2) hors du quartier.

La compensation carbone consiste à financer, via l'achat de crédits carbone, un éco-projet. Chaque tonne de CO2 évitée correspond à un crédit carbone.
Différentes solutions peuvent être mises en œuvre :

- Compenser sur le projet, par la plantation d'une forêt dense dans le quartier, avec par exemple la méthode de plantation de Miyawaki
- Compenser par la création de forêts à proximité du site
- Compenser par la contribution à un projet de reforestation par exemple

Boomforest, Plantation de forêt Miyawaki à Paris

Chiffre clé

1m3 de bois en forêt stocke environ 1t de gaz carbonique.

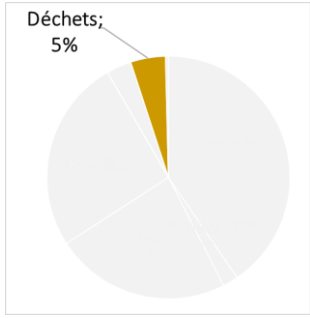
Ainsi, 1 ha de reboisement permet de séquestrer entre 100 et 200 tCO2 sur une période de 30 ans.

RECOMMANDATIONS – COMPENSATION CARBONE

⇨ L'aménageur pourra se rapprocher d'associations afin de compenser une partie de l'empreinte carbone liée à la construction du projet.

Contributeur - Déchets

CONTRIBUTEUR - DÉCHETS

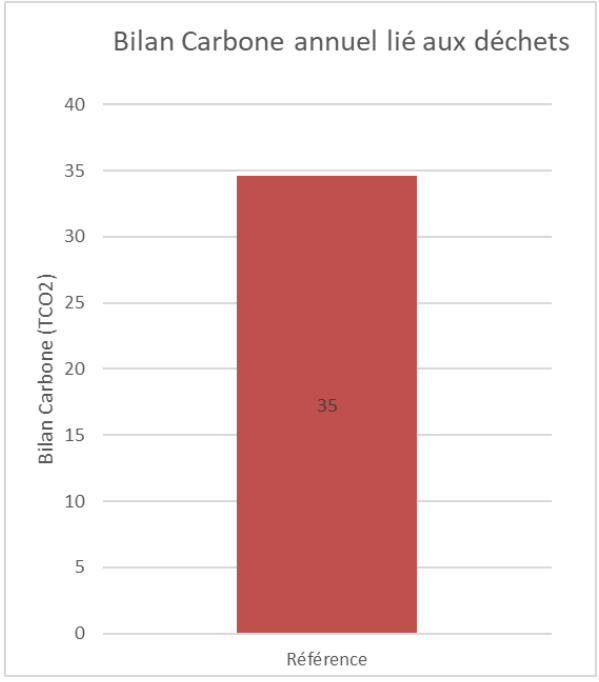


POSTES D'ÉMISSIONS PRIS EN COMPTE

- Collecte des déchets (kilomètres parcourus par les véhicules de collecte)
- Fonctionnement des centres (électricité consommée, activité d'engins sur site, production des réactifs et autres consommables, construction des sites)
- Traitement des déchets
- Valorisation des déchets et récupération d'énergie et de matière

SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

	Cas de référence
Déchets	- Quantité de déchets donné par la commune - Pas de compostage mis en place, Pas d'atelier de sensibilisation



Le bilan carbone lié à la production de déchets est estimé à :
35 tCO2/an

CONTRIBUTEUR - DÉCHETS

VARIANTE 1 - MISE EN PLACE DU COMPOSTAGE SUR SITE ET CONSIGNES DE TRI

- La mise en place du compostage permet de réduire la part de biodéchets dans les poubelle d'ordures ménagères et ainsi de réduire la quantité de déchets à collecter.
- Le compostage permet également considérer ces matières comme des ressources plutôt que comme des déchets.
- Le compostage permet de créer un lien social.

La mise en place de composteurs collectifs et une sensibilisation des habitants au tri sélectif peut permettre de réduire de **-40%** le bilan lié à la production de déchets.

VARIANTE 2 – SENSIBILISATION ZÉRO DÉCHETS ET GASPILLAGE

- Le projet pourrait mettre en place des ateliers « Zéro Déchets » ou gaspillage en plus de la mise en place du compostage
- Cela permet de sensibiliser les habitants et de réduire à la source la production de déchets produits pour les habitants du quartier.

Si le projet met en place des ateliers Zéro Déchets, comme le propose la ville, le bilan carbone lié à la production de déchets peut être réduit de **-70%.**

Chiffre clé

1 habitant consomme 526 kg de déchets ménagers et assimilés par an.

Nouvelle règlementation Biodéchets :

- A partir du 1er janvier 2023, les personnes qui produisent ou détiennent d'importantes quantités de déchets sont tenues de mettre en place un tri à la source de ces biodéchets.
- A partir du 31 décembre 2023, les collectivités seront obligées de mettre en place le tri à la source pour les biodéchets ménagers (soit par une collecte en porte à porte, soit par des points d'apport volontaire, soit par un compostage de proximité).

CONTRIBUTEUR - DÉCHETS

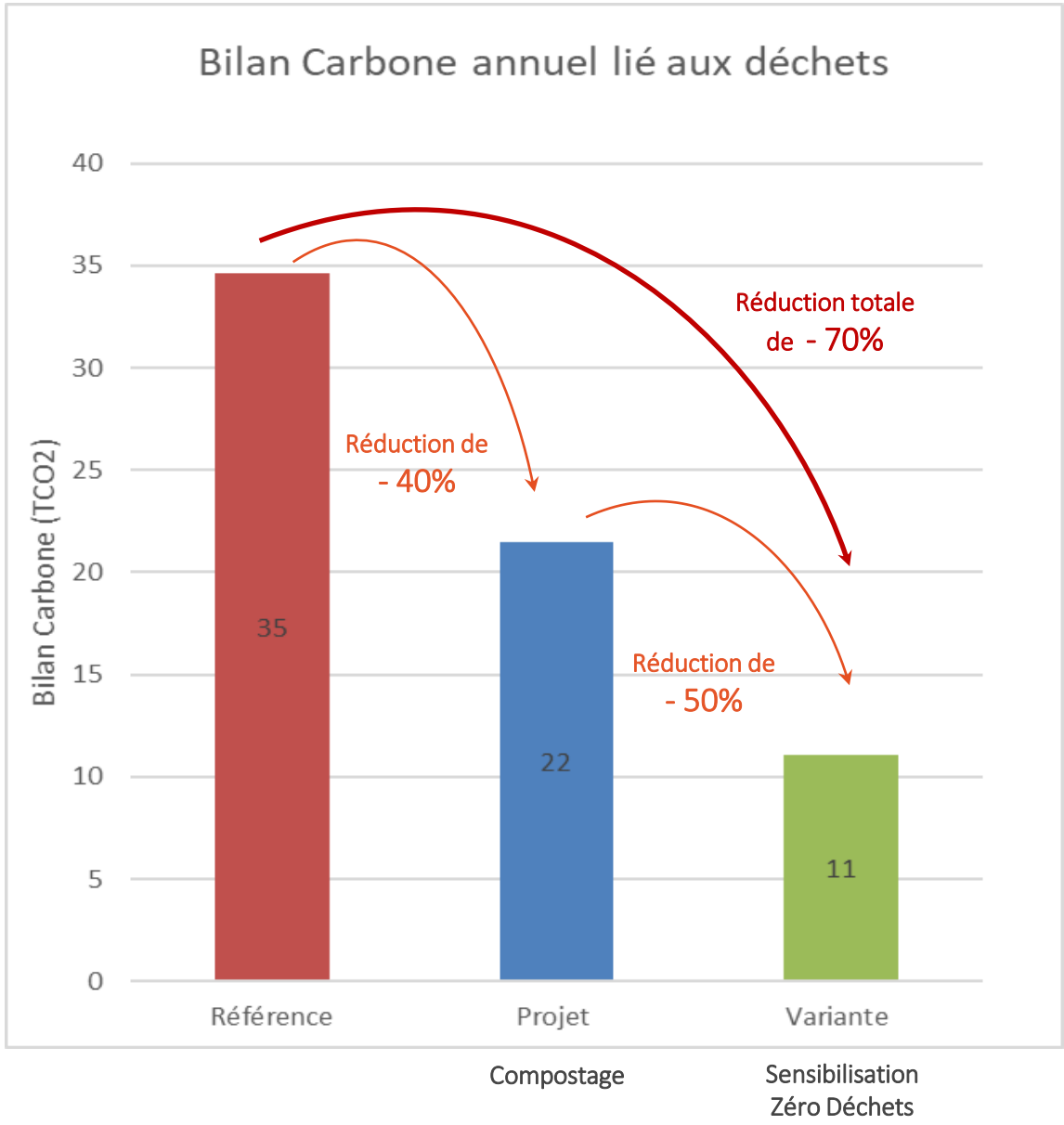
RECOMMANDATIONS – DÉCHETS

- ⇨ Un composteur sera prévu pour les espaces publics pour les déchets des espaces verts publics.
- ⇨ Un composteur sera prévu sur chaque parcelle afin d'inciter les habitant au compostage. Il accueillera les déchets des espaces verts de la parcelle et les déchets fermentescibles des logements.
- ⇨ Le composteur devra être situé à proximité des conteneurs.
- ⇨ Une surface au sol supérieure ou égale à 0,40m² est identifiable dans le logement (cuisine ou cellier) pour le tri et le stockage intermédiaire des déchets ménagers.
- ⇨ Les associations présentes sur la commune (ou les communes limitrophes) pourront être sollicitées pour participer à l'animation du quartier, par des ateliers de sensibilisation au tri et à la valorisation des déchets.

Exemples de compostage

CONTRIBUTEUR - DÉCHETS

RÉDUCTION POSSIBLE DU BILAN LIÉ À LA PRODUCTION DE DÉCHETS



VINCI et ATLAND ne peuvent pas avoir d'impact direct sur la production de déchets des habitants.
Cependant, l'aménageur peut soutenir l'initiative facilement et sensibiliser les habitants afin de limiter leur production, par l'installation de composteurs, ou par des animations dans le quartier.

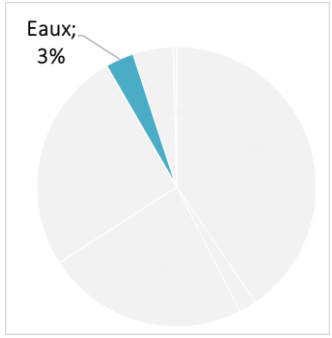
Au global, on peut ainsi gagner jusqu'à :

-24 tCO2/an

par rapport au scénario de référence

Contributeur - Eaux

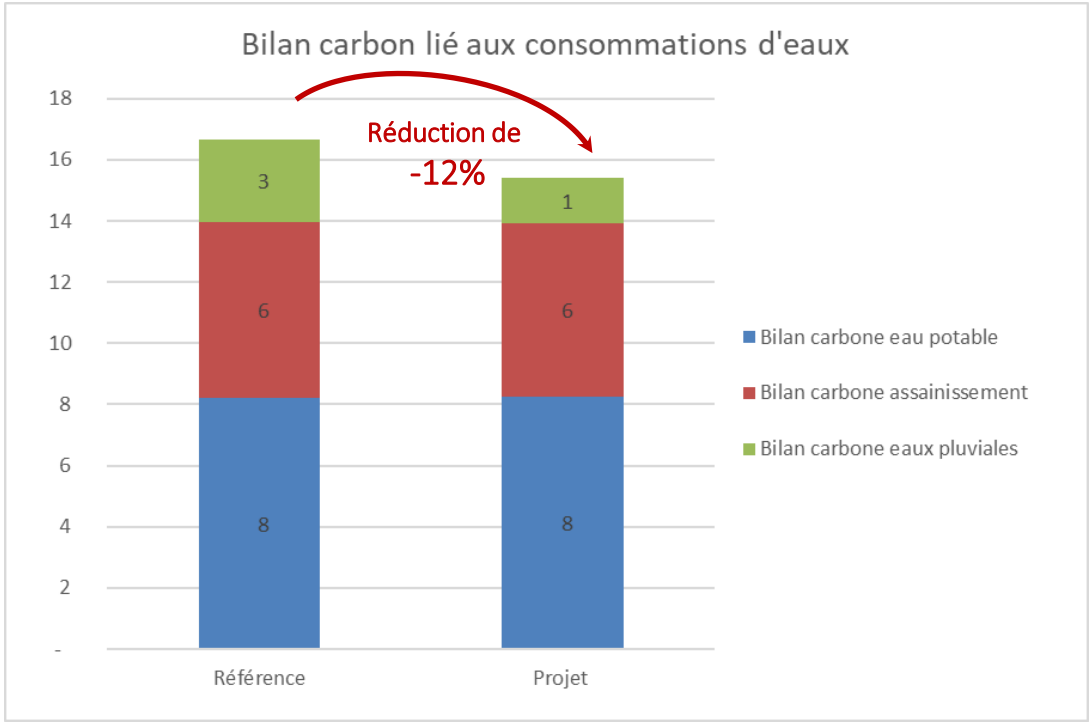
CONTRIBUTEUR - EAUX



POSTES D'ÉMISSIONS PRIS EN COMPTE

- Les consommations d'eau potable en exploitation
- L'assainissement des eaux usées
- Le traitement des eaux pluviales

Catégorie	Scénario de référence	Scénario projet
Eaux	- Les consommations d'eau potable sont issus des REX TERAO pour les logements - Assainissement collectif - Pas de toitures végétalisées - Pas de récupération des eaux pluviales	- Les consommations d'eau potable sont issus des REX TERAO pour les logements - Assainissement collectif - Gestion des eaux pluviales à la parcelle



Chiffres clés

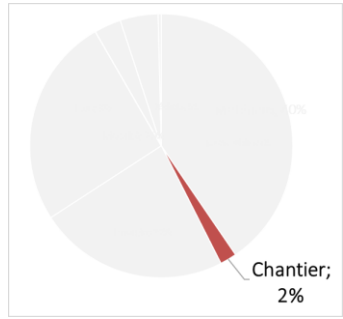
1 habitant consomme 48m3 d'eau par an.

1 employé consomme 5,6 48m3 d'eau par an.

- En gérant les eaux pluviales à la parcelle, le projet permet de réduire de **-12%** le bilan carboné lié aux consommations d'eaux, en supprimant le bilan carbone des eaux pluviales.
- Afin de réduire plus largement l'impact carbone lié à l'eau, il faudrait réduire les consommations d'eau des habitants et employés du quartier.

Contributeur - Chantier

CONTRIBUTEUR - CHANTIER

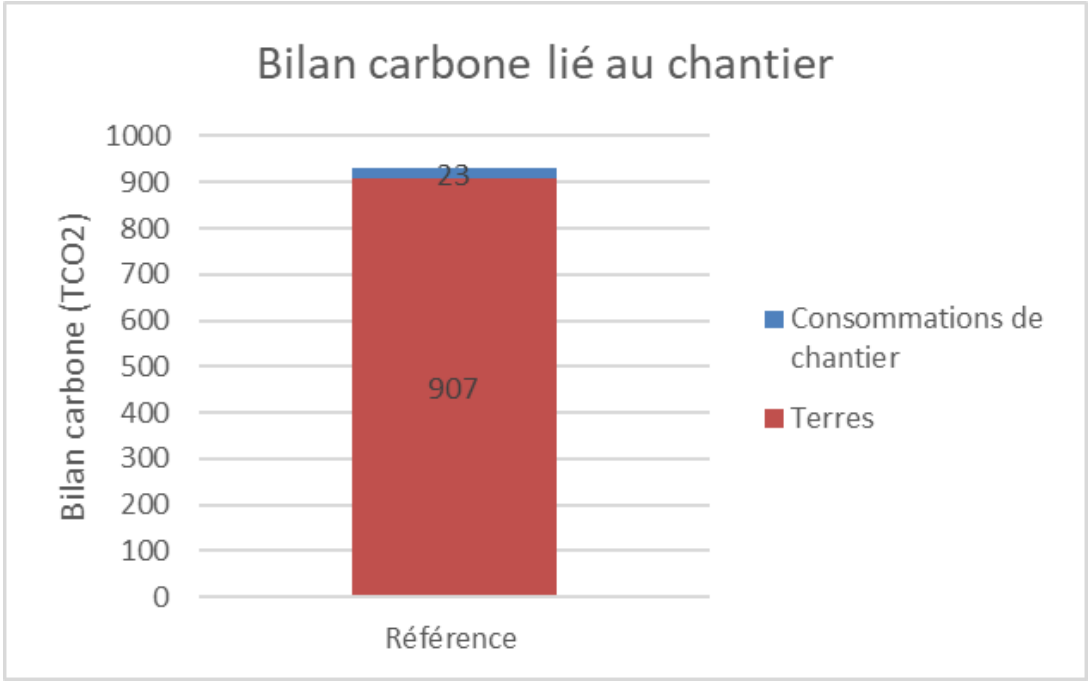


POSTES D'ÉMISSIONS PRIS EN COMPTE

- Consommations liées au chantier
- Evacuation et importation de terres

SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

	Cas de référence
Chantier	- 28 mois de chantier pris en compte pour l'ensemble de la réalisation du quartier, correspondant au planning - 0% de réutilisation des terres



Le bilan carbone lié au chantier est de:

930 tCO2

En divisant par la durée de vie de 80 ans, on a un impact par an de :

12 tCO2/an

Ce qui représente 2% de l'empreinte carbone global du quartier

CONTRIBUTEUR – CHANTIER

POSTES D'ÉMISSIONS PRIS EN COMPTE

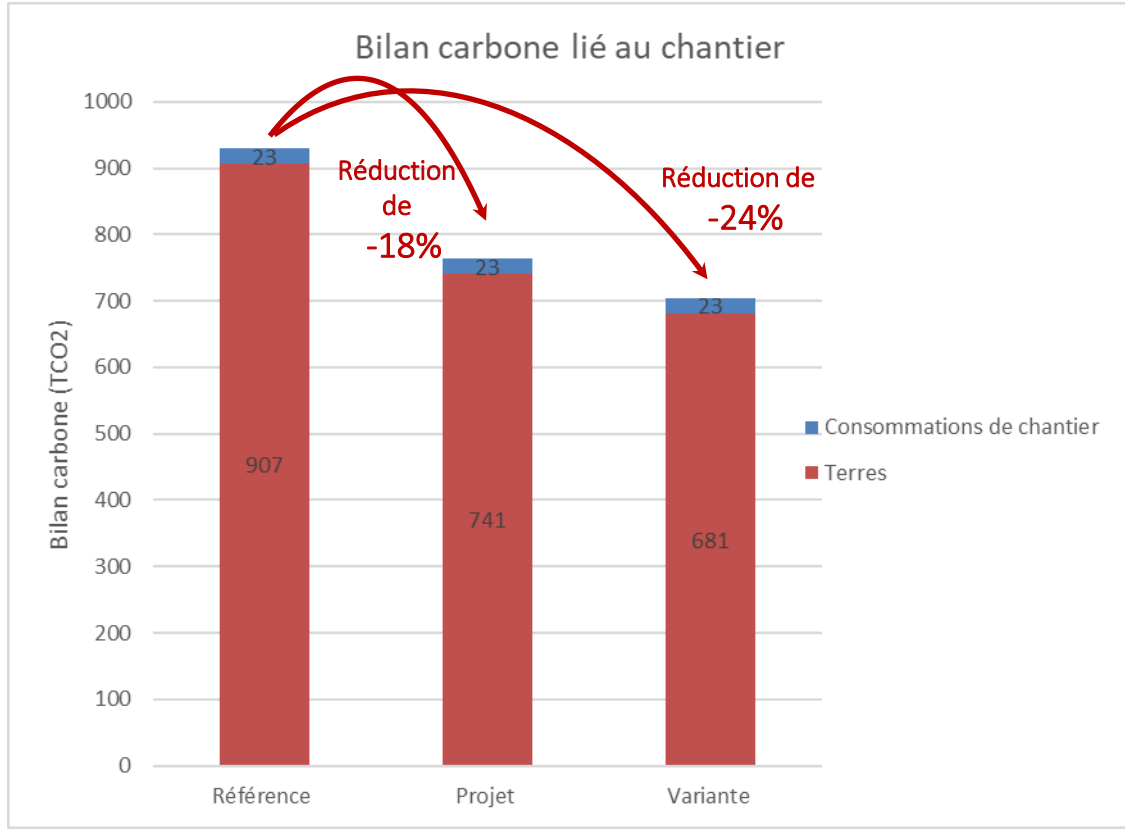
- Consommations liées au chantier
- Evacuation et importation de terres

VARIANTE – RÉUTILISATION DES TERRES

3 comparaisons :

- Pas de réutilisation des terres
- 20% de réutilisation des terres
- 30% de réutilisation des terres

L'impact lié aux terres est important en raison de la présence d'1 à 2 niveaux de sous-sols dont les emprises correspondent à minima à celles des bâtiments.



- Avec la réutilisation des terres sur le chantier, on peut éviter jusqu'à :

-230 tCO2 par rapport au scénario de référence
Soit -3 tCO2/an

RECOMMANDATIONS – CHANTIER

⇨ La réutilisation des terres extraites sera étudiée sous réserve de compatibilité avec les usages projetés.

⇨ Les déchets de chantier devront être déposés dans des centres de valorisation à moins de 150 km du chantier.

Préconisations espaces publics et bâtiments

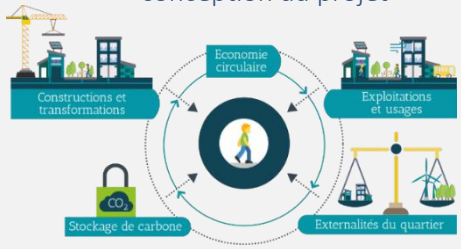
CHARTE D'OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE

OPTIMISER L'UTILISATION DES RESSOURCES ET DÉVELOPPER LES FILIÈRES LOCALES ET LES CIRCUITS COURTS

OBJECTIFS

- ✓ Mener une réflexion innovante sur la conception bas carbone à l'échelle du quartier
- ✓ Recourir à des matériaux locaux et bas carbone pour les bâtiments et les aménagements publics
- ✓ Améliorer la gestion et la valorisation des déchets de chantier
- ✓ Limiter la production de déchets

Réaliser une étude d'Analyse de Cycle de Vie à l'échelle du quartier pour suivre l'empreinte carbone du quartier tout au long de la conception du projet



Etablir un diagnostic de réemploi, via l'appel à projet Démoclès et réutiliser ces matériaux

DÉMOCLÈS
Les clés de la démolition durable

Réaliser un bilan environnemental pour tous les bâtiments et viser à minima le niveau Carbone 1 du label E+C- grâce à une sobriété architecturale

E+ C- Bâtiment à Énergie Positive & Réduction Carbone

Favoriser la filière biosourcée très développée en Ile de France avec l'intégration à minima de 2 matériaux biosourcés pour les constructions et le niveau 1 du label Bâtiment biosourcé pour le lot F2

Installer un composteur en pied de chaque bâtiment et mettre en place l'agriculture urbaine avec 1 m² de potager par logement

Proposer des partenariats avec les agriculteurs locaux

PRÉCONISATIONS ESPACES PUBLICS – ÉCONOMIE CIRCULAIRE

RECOURIR À DES MATÉRIAUX LOCAUX ET BAS CARBONE POUR LES AMÉNAGEMENTS PUBLICS

- Pour les revêtements de sol:
  - l'usage d'enrobé bitumineux sera limité
  - le stabilisé ou les matériaux poreux seront privilégiés
- Les matériaux issus de ressources renouvelables et durables seront favorisés.
- Les matériaux biosourcés seront favorisés (platelage, mobilier urbain en bois …).

AMÉLIORER LA GESTION ET LA VALORISATION DES DÉCHETS DE CHANTIER

- Le réemploi de matériaux issus de chantiers de démolition à proximité ou de plateformes de réemploi sera favorisé.
- Un taux de valorisation des déchets issus du chantier supérieur à 70% est attendu.
- Les déchets seront triés selon au moins 5 groupes de déchets. Par exemple : inertes, cartons, bois, ferrailles, plâtre, plastiques, etc. Les déchets dangereux constituent une catégorie à part.
- La réutilisation des terres extraites sera étudiée sous réserve de compatibilité avec les usages projetés.
- Les terres devront provenir d'une distance <100km du chantier.
- Lors de la conception et lors de la phase travaux, les volumes de déblais/remblais seront optimisés de manière à limiter les flux de poids lourds en dehors de la zone à aménager.

PRÉCONISATIONS ESPACES PUBLICS – MOBILITÉ

FACILITER LES DÉPLACEMENTS DES CYCLISTES ET ENCOURAGER LA MARCHE ET LE VÉLO

- La vitesse de circulation des voitures est réduite à 30km/h maximum. La voirie est partagée entre les véhicules motorisés et les vélos.
- Les stationnements publics pour vélos doivent être localisés à proximité des endroits stratégiques du quartier, notamment la crèche et les entrées de bâtiments.
- Les stationnements sont implantés dans des endroits éclairés et visibles des passants afin de favoriser la surveillance sociale et de dissuader le vol.
- Un parking à vélos public et gratuit pourrait être mis en place, dans un nombre égal à 10% des places de stationnement sur voirie (1 emplacement pour vélos pour 10 voitures, chacun permettant de stationner une dizaine de vélos).
- Les stationnements vélos sont équipés de système d'accroche qui permettent de fixer au moins le cadre et une roue du vélo.
- Des stationnements vélos sont prévus couverts quand le stationnement est prévu pour plusieurs heures dans un lieux de destination couvert (commerces, restaurant, crèche, etc.)
- Des kits de réparation pour les vélos seront mis à disposition sur le quartier.

MAITRISER L'USAGE DE LA VOITURE PARTICULIÈRE

- Le projet intègrera des emplacements et des bornes de rechargements dédiés aux voitures électriques sur l'espace public (10% des places de stationnement).

PRÉCONISATIONS BÂTIMENTS – ÉCONOMIE CIRCULAIRE

VALORISER LES MATÉRIAUX BIOSOURCÉS ET LES MATÉRIAUX LOCAUX

- Les matériaux issus de ressources renouvelables et durables seront favorisés.
- Les menuiseries des logements seront en bois (ou bois-aluminium). Le PVC pour sa mauvaise emprunte environnementale et sa pérennité est prohibé sur l'opération.
- Les matériaux biosourcés et/ou locaux seront favorisés. La ressource est considérée comme « locale » quand la distance entre le lieu d'origine des matériaux et le chantier est inférieure à 250km.
- Pour répondre aux enjeux et ambitions du projet, il est attendu la mise en œuvre de matériaux biosourcés/locaux/recyclés pour au moins 2 élément représentatif (structure, isolants, baies, sols…).

PRIVILÉGIER LE RÉEMPLOI

- Les entreprises proposeront des variantes de matériaux et produits de construction issus de plateformes d'Economie Circulaire (ex: Matabase, Cycle up, Imaterio, Soli'bat, Recyclo'Bat, Plateforme déchets de chantier de la FFB).

LIMITER LA FABRICATION DE DÉCHETS À LA SOURCE

- Un composteur sera prévu pour chaque parcelle. Il accueillera les déchets des espaces verts de la parcelle et les déchets fermentescibles des logements.

VALORISER LES DÉCHETS DE CHANTIER

- Un diagnostic produits/matériaux/déchets pour faciliter le réemploi sera réalisé.
- Un taux de valorisation des déchets issus du chantier supérieur à 70% est attendu.
- Un taux de valorisation des déchets issus de la démolition supérieur à 50% est attendu.
- La réutilisation des terres extraites sera étudiée sous réserve de compatibilité avec les usages projetés.

PRÉCONISATIONS BÂTIMENTS - MOBILITÉ

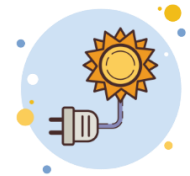
FAVORISER LES MODES ACTIFS ET LES OFFRES ALTERNATIVES DE DÉPLACEMENT

- Mettre en valeur les locaux vélos :
  - Localisation des locaux en RDC, proche de l'entrée du quartier
  - Présence d'un atelier de réparation
  - Kit de réparation pour vélos au sein du quartier
- Mettre en place des bornes de recharge pour vélos à assistance électrique

FAIRE LA PROMOTION DES VEHICULES ELECTRIQUES

- Le projet intègrera des emplacements et des bornes de rechargements dédiés aux voitures électriques sur l'espace public.
- Le projet intègrera des emplacements et des bornes de rechargements dédiés aux voitures électriques. Un minimum de 10% de places de stationnement devront être raccordées à des bornes de recharge destinées aux véhicules électriques)

PRÉCONISATIONS BÂTIMENTS - ÉNERGIE



RECOURIR A DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

- VINCI et ATLAND étudient la mise en place d'un smartgrid lié à la production photovoltaïque de chaque lot. En cas de réalisation dudit réseau, les différents lots devront s'y raccorder.

MAITRISER LES CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES DES BÂTIMENTS

- Le niveau énergétique E3 du label E+C- est attendu.
- Une part trop importante de vitrage détériore la performance de l'enveloppe et augmente les besoins de chauffage. Ainsi, un indice d'ouverture globale des façades entre 20% < Io < 25% apparait un bon compromis entre la qualité d'usage et la performance énergétique
- Une attention particulière devra être portée sur l'étanchéité à l'air des bâtiments. Le projet doit viser l'obtention d'une valeur ≤ 0,8m³/(h.m²) sous 4 Pa pour les logements.
- Dans l'objectif de concevoir une enveloppe performante, les facteurs de la transmission thermique de l'enveloppe [W/(m².K)] doivent viser les valeurs suivantes :

Up murs extérieurs	Up plancher haut	Up plancher bas
≤0,18 W/m².K	≤0,16 W/m².K	≤0,2 W/m².K

- Les performances des menuiseries ont un fort impact sur les besoins de chauffage et d'éclairage et donc sur le respect de l'exigence. Les valeurs à viser sont les suivantes :

Uw	Sw	TLw
≤1,40 W/m².K	≤50%	≤60%

- Pour les logements pré-équipés, des appareils électroménager de classe A à minima seront installés.

Annexes

ANNEXE 1 - CONTRIBUTEURS - CALCULS

- Pour cette étude, nous avons utilisé les données provenant des REX des projets de TERAO, de la méthodologie E+C-, de la base carbone de l'ADEME, de la Base Iniès ou de l'outil GES Opam.

		Provenance des données
Bâtiments	Matériaux et équipements	REX Projets TERAO
	Consommations énergétiques	REX Projets TERAO Les consommation sont représentatives des futures consommations et non des consommations conventionnelles RT2012.
	Chantier (consommation eau, énergie, transport terres excavées)	Méthodologie du label E+C-
	Consommations en eau	Méthodologie du label E+C-
	Production de déchets des habitants	Base carbone de l'ADEME + données Insee Véhicules de collecte : rapport annuel Sidefage
Espaces publics	Matériaux et équipements	Base Iniès
	Consommations énergétiques (éclairage)	REX Projets TERAO
	Chantier (consommation eau, énergie, transport terres excavées)	Méthodologie du label E+C-
	Consommations en eau	Méthodologie du label E+C-
Vie de quartier	Mobilité	Outil GES Opam + Base Carbone de l'ADEME
Puits carbone	Captation carbone	Base Iniès

ANNEXE 2 - LIMITES DE L'ÉTUDE

HORS PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE

Catégorie	Hors périmètre
Matériaux - Produits de construction	- Aménagements intérieurs et décoration preneurs. Exemple : aménagements intérieurs et cloisonnement de commerces et équipements livrés en coque brute... - Mobilier preneur. Exemple : meubles, électroménager… - Produits vendus par les entités commerces - Achats de biens matériels des futurs occupants - Alimentation
Énergie	- Usages énergétiques non prévus par des scénarios d'utilisations « classiques » (ex : magasin de vente de vente d'audio-visuel, équipements spécifiques…)
Chantier	- Déchets de chantier : inclus dans la catégorie Matériaux – Produits de Construction. Les FDES utilisées pour modéliser l'impact carbone de chaque matériau incluent ces taux de pertes moyens en chantier (risque de double comptage)
Eaux	- Eaux liés à tous les process et matériaux mis en œuvre, inclus par ailleurs (exemple : l'impact de l'eau dans la mise en œuvre de béton est inclus dans les FDES béton associées, catégorie matériaux)
Déchets	- Déchets de fin de vie des matériaux de construction (inclus dans la catégorie Matériaux – Produits de Construction. Les FDES utilisées pour modéliser l'impact carbone de chaque matériau incluent la gestion de fin de vie des matériaux - risque de double comptage)
Espaces publics	- Réseaux, canalisations
Mobilité	- Transport des matériaux de construction (inclus dans la catégorie Matériaux) - Déplacements de fin de semaine et longue distance des résidents - Transport des terres (inclus dans la partie Chantier) - Transport des marchandises vendues par les commerces - Transport des biens de consommations / livraison / alimentation des usagers du site