

Reconversion de l'ancien site de la clinique de Champvert (69)

Bilan des émissions de « Gaz à Effet de Serre »

Bilan des émissions de « gaz à effet de serre »				
		Tour To-Lyon – 51 Boulevard Vivier Merle 69003 LYON		
		06 99 22 73 75		Mathieu.BOUDOU@vinci-immobilier.com

VOS CONTACTS EODD

Responsable de projet

Mona POIZAT

Supervision

Irène MARCELLE
Mona POIZAT

Libération

Guillaume PARIZOT



Agence de Lyon

contact@eodd.fr | Tél : 04.72.76.06.90

CONTRAT EODD N° P09399		
Date	Indice	Modifications
9/01/2026	1	Édition du rapport initial (J. DARQUES)
16/01/2025	2	Prise en compte des remarques de Vinci Immobilier

SOMMAIRE

1	Synthèse de l'étude	2
2	Mise en contexte et objectifs	3
2.1	Aménagement urbain et GES : de quoi parle-t-on ?	3
2.2	Définitions des notions clés	3
2.3	Documents cadres relatifs à la thématique climat / énergie.....	5
1.1.1	Engagements politiques nationaux et internationaux	5
1.1.2	Métropole du Grand Lyon	5
2.4	Présentation du site	7
2.5	Présentation du projet.....	9
3	Méthodologie.....	11
3.1	Présentation de l'outil et postes d'émissions retenus	11
3.2	Présentation des différents scénarios d'étude	12
3.3	Données d'entrée.....	13
3.3.1	Périmètre d'étude considéré.....	13
3.3.2	Données d'entrée du scénario initial	14
3.3.3	Données d'entrée du scénario projet.....	15
3.3.4	Données d'entrée du scénario de référence.....	16
4	Résultats détaillés du bilan GES	17
4.1	Total des émissions du projet d'aménagement.....	17
4.2	Impact du projet par rapport au scénario initial.....	19
4.3	Comparaison scénario projet / scénario de référence.....	21
4.4	Détail des postes d'émissions du scénario projet et du scénario référence	22
4.4.1	Systèmes énergétiques	22
4.4.2	Produits et Matériaux de Construction.....	23
4.4.3	Eau.....	25
4.4.4	Déchets.....	26
4.4.5	Mobilité	27
4.4.6	Chantier	29
4.5	Émissions unitaires par usager équivalent.....	30
4.5.1	Comparaison des émissions unitaires par usager équivalent scénario référence, projet et variante	30
4.5.2	Empreinte habitant à l'état projet et trajectoire SNBC	31
5	Leviers d'actions (mesures de réduction)	32
6	Limites de l'étude.....	33
7	Annexes	34
7.1	Annexe 01 : Plan du quartier détaillé par îlot	34
7.2	Annexe 02 : Paramétrages des scénarios : échelle quartier, bâtiment et espaces extérieurs.....	35
7.2.1	Paramètres du scénario initial	35
7.2.2	Paramètres du scénario projet.....	40

1 Synthèse de l'étude

Le présent document propose un bilan des Gaz à Effet de Serre (GES) de l'opération de reconversion de l'ancien site de la clinique de Champvert à Lyon (69).

Le principe de ce bilan est de sommer les estimations des émissions de GES selon les postes considérés liés aux contributeurs suivants : systèmes énergétiques, produits de construction, eaux, déchets, mobilité et chantier.

La synthèse des résultats est la suivante :

- Le bilan d'émissions de gaz à effet de serre du **scénario initial** est estimé à **environ 738 t eq.CO₂/an**,
- Le bilan d'émissions de gaz à effet de serre du **scénario de référence** est estimé à **environ 442 t eq.CO₂/an**,
- Le bilan d'émissions de gaz à effet de serre du **scénario projet** est estimé à **400 t eq.CO₂/an environ**. Le calcul des émissions est effectué une fois l'ensemble des travaux d'aménagement terminés.

Une réduction de 338 t eq.CO₂e/an est observée entre le scénario projet et le scénario initial, soit une baisse nette de 46% des émissions de gaz à effet de serre. Cette réduction est principalement due par la rénovation énergétique du quartier.

Par rapport au scénario de référence, le scénario projet permet une réduction des émissions de 9%. Cette différence s'explique par la mise en place effective de leviers d'actions (qui constituent des mesures de réduction engagées).

A titre indicatif, en déduisant les postes liés à l'opération (chantier et construction), et en ajoutant des valeurs forfaitaires sur les postes d'émissions liées au comportement et aux modes de consommations, l'empreinte carbone d'un habitant « type » de ce futur quartier serait d'environ 6,6 tCO₂e/an, soit **l'équivalent de l'empreinte qu'un habitant devrait avoir en 2032 pour respecter la trajectoire de la Stratégie Nationale Bas Carbone** (qui tend vers 2 t eq.CO₂/an par habitant d'ici 2050).

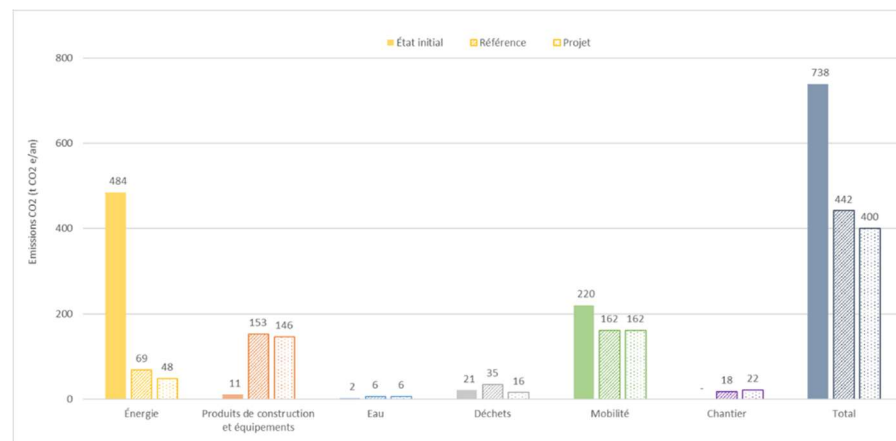


Figure 1 - Impacts totaux par poste entre le scénario de référence, le projet et sa variante (en tonnes CO₂e/an)

2 Mise en contexte et objectifs

2.1 Aménagement urbain et GES : de quoi parle-t-on ?

Tout projet d'aménagement urbain engendre des émissions de GES, durant les différentes étapes de son cycle de vie. Les **émissions en phase exploitation directes** (émissions issues des sources fixes de combustion comme les systèmes de chauffage par exemple) et **indirectes** (émissions indirectes liées à la consommation d'électricité, aux déplacements engendrés pour se rendre sur le site, etc.) sont les plus évidentes, mais elles ne se résument pas à cette phase.

En effet, la **phase chantier** en elle-même est responsable d'une certaine quantité d'émissions de GES **directes** (utilisation d'engins sur le site) ou **indirectes** (poids carbone des matériaux produits et utilisés pour la construction et les installations, déplacements domicile-travail des salariés, etc.), et la **phase post-exploitation** également (traitement des déchets, travaux de démantèlement sur le site).

Néanmoins, selon la conception du projet d'aménagement et les choix adoptés, une certaine quantité d'**émissions peut être évitée**, en ayant recours aux énergies renouvelables ou en axant l'accessibilité du site sur les transports en commun et les modes doux par exemple.

Il est également possible de **favoriser le stockage de carbone**, notamment en limitant l'imperméabilisation des sols au profit de zones de pleine terre végétalisées (les végétaux agissent comme des puits de carbone grâce à l'absorption du CO₂ dans le processus de la photosynthèse) ou encore en intégrant une certaine quantité de matériaux biosourcés (bois, paille, textiles recyclés, etc.) dans les constructions.

2.2 Définitions des notions clés

Gaz à Effet des Serre (GES) : constituant gazeux de l'atmosphère naturel ou anthropogène, qui absorbe et émet le rayonnement d'une longueur d'onde spécifique du spectre du rayonnement infrarouge émis par la surface de la Terre, l'atmosphère et les nuages. Ce constituant peut être émis de différentes manières, naturelle (exemple : volcanisme) ou bien d'origine humaine (exemple : la combustion de produits pétroliers, provenant du carbone accumulé dans le sous-sol, qui libère notamment du dioxyde de carbone ou CO₂).

Les gaz à effet de serre considérés sont ceux énumérés par l'arrêté du 25 janvier 2016 relatif aux GES couverts par les bilans d'émission de GES et les plans climat-air-énergie territoriaux : dioxyde de carbone (CO₂), méthane (CH₄), protoxyde d'azote (N₂O) ainsi que des gaz fluorés (HFC, PFC, SF₆, NF₃).

Bilan d'émissions de GES : évaluation du volume total de GES émis dans l'atmosphère sur une année par les activités de la personne morale sur le territoire national, et exprimé en tonnes de dioxyde de carbone équivalent.

Équivalent dioxyde de carbone (équivalent CO₂ ou « CO₂e ») : unité utilisée pour comparer les émissions de divers GES, en convertissant leurs quantités émises en la quantité équivalente de CO₂ ayant le même Potentiel de Réchauffement Global (PRG).

Équivalent usager (USEQ) : La notion d'usager équivalent permet de situer la performance du quartier au regard du nombre d'habitant. Cependant, un employé est associé à des émissions du bâtiment différentes de celles d'un habitant. Ainsi pour équilibrer leurs impacts en termes d'émissions carbone du bâtiment, il est par exemple considéré qu'un employé de bureau = 0,83 usager équivalent.

Potentiel de réchauffement global (PRG) : terme utilisé pour décrire la puissance relative d'un GES en tenant compte de la durée de temps pendant laquelle il restera actif dans l'atmosphère. Les PRG actuellement utilisés sont calculés sur 100 ans. Pour le dioxyde de carbone, considéré comme le gaz de référence, il lui est attribué un PRG égal à 1 pour 100 ans.

Puits de carbone : réservoir (naturel ou artificiel) qui absorbe et stocke une quantité significative de dioxyde de carbone (CO₂) afin d'en limiter la concentration dans l'atmosphère. Il peut s'agir par exemple de végétation, des océans, de matériaux biosourcés ou des sols. La séquestration du carbone désigne les processus extrayant le carbone ou le CO₂ de l'atmosphère et le stockant dans un puits de carbone. À l'inverse, on parle d'émissions de GES lorsque le puits de carbone en relargue.

Périmètre temporel : le calcul des émissions de GES d'un projet doit se faire sur l'ensemble de sa durée de vie, prenant en compte les phases de construction, exploitation et fin de vie.

Postes d'émissions : plusieurs catégories d'émissions sont distinguées, dénommées « scope » dans certains référentiels. Elles ne s'appuient pas sur la nomenclature classique des bilans GES (émissions directes, indirectes liées à l'énergie, autres indirectes...) car il n'a pas été jugé que ce soit le plus pertinent dans le cas d'un bilan GES de projet d'un aménagement de quartier.

1 tonne de CO₂ : l'indicateur « tonne de CO₂ équivalent » est utilisé quand on évoque le changement climatique et particulièrement les émissions de GES.

Un Français émet en moyenne 12 tonnes d'équivalent CO₂ par an. Pour éviter que l'augmentation des températures ne dépasse les 2°C d'ici 2050 et tendre vers les objectifs climatiques fixés par la réglementation nationale, chaque habitant de la planète ne devrait pas émettre plus de 1,6 à 2,8 tonnes de CO₂ par an.

Pour donner des ordres de grandeur, 1 tonne de CO_{2e} correspond à, soit :

- 500 m³ de gaz (chauffe un appartement de 50 m² moyennement isolé) ou 380 litres de mazout ;
- 1 aller-retour Paris-New York en avion ;
- 190 allers-retours Paris-Bordeaux en train ;
- 14 000 km avec une Twingo en ville ;
- 4 300 kWh d'électricité ;
- 1 m² de construction d'un bâtiment sur l'ensemble de son cycle de vie.

Cas du CO₂ « biogénique »

Le développement de tout végétal est lié au phénomène de la photosynthèse, qui induit la création de dioxygène, réémis dans l'atmosphère, mais aussi la formation de glucose (C₆H₁₂O₆), qui va permettre à la plante d'opérer sa croissance. Le carbone présent dans ce composé fait partie intégrante de la plante. **Ce carbone dit « biogénique », et noté « CO_{2b} », est donc le carbone constitutif du végétal**, provenant du processus de photosynthèse à partir du CO₂ présent dans l'air.

Le carbone biogénique est lié à un cycle court, c'est pourquoi on ne considère pas que les produits pétro-sourcés contiennent du carbone biogénique, car issus de matières premières végétales sur des cycles très longs (dégradation thermique de matières organiques, sur des millions d'années).

Du fait de ce prélèvement initial de CO₂ dans l'atmosphère, les végétaux contribuent à la diminution du « stock total » de GES, et présentent ainsi un bénéfice sur le changement climatique. On dit qu'ils représentent un puits carbone. Lorsqu'elle est prise en compte dans les bilans GES, la séquestration du carbone est comptée comme une émission négative (quantité de carbone négative).

Dans la présente étude, via l'outil Urbanprint, le carbone biogénique est considéré dans les postes suivants : stockage dans les sols végétaux et dans les matériaux biosourcés utilisés dans les produits de construction.

2.3 Documents cadres relatifs à la thématique climat / énergie

1.1.1 Engagements politiques nationaux et internationaux

L'Accord de Paris vise à limiter le réchauffement climatique à 2°C d'ici la fin du siècle par rapport à l'ère préindustrielle. Cela implique de réduire les émissions mondiales de Gaz à Effet de Serre (GES) de 40% en 2030 à 70% en 2050 par rapport à 2010, et d'atteindre des niveaux d'émission proches de zéro en 2100. La France s'est engagée, avec **la Stratégie Nationale Bas-Carbone**, à réduire de 75% ses émissions de GES à l'horizon 2050 par rapport à 1990 (Facteur 4).

Par ailleurs, à une échelle européenne, la Commission Européenne a publié, le 14 juillet 2021, une quinzaine de directives et règlements relatifs au **paquet Climat européen**. Ces nouveaux objectifs devraient permettre à l'UE de réduire d'au moins 40 à 55% ses émissions nettes de gaz à effet de serre d'ici à 2030, par rapport à 2010.

1.1.2 Métropole du Grand Lyon

Les Plans Climat Air Energie Territoriaux (PCAET) sont des documents cadres dont l'objectif principal est de décliner les objectifs mondiaux et nationaux (objectifs de réductions des émissions de GES de 40 % en 2030 par rapport à 1990 de la Loi sur la Transition Énergétique pour la croissance Verte (LTECV) notamment) à l'échelle locale.

Le **Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET)** du territoire métropolitain du Grand Lyon a été adopté en décembre 2019. Ce document a pour objectif de définir la stratégie de transition « air-énergie-climat » du territoire aux horizons 2030 et 2050.

Il fixe une vision à long terme des politiques climatiques et énergétiques à mettre en œuvre dans tous les secteurs d'activité. Il s'agit d'un projet

territorial de développement durable dont l'objectif est la lutte contre le changement climatique et la pollution de l'air.

Le PCAET s'articule autour de cinq grands axes, à savoir :

- Tous des héros ordinaires ;
- Une économie intégrant les enjeux du changement climatique ;
- Un aménagement durable et solidaire ;
- Un système de mobilité sobre et décarboné ;
- Notre territoire en lien avec ses ressources.

Les objectifs du PCAET concernent à la fois :

- La réduction des émissions de gaz à effet de serre en accélérant la transition énergétique ;
- L'amélioration de la qualité de l'air ;
- L'augmentation du stockage de carbone sur le territoire ;
- L'adaptation aux dérèglements climatiques ;

L'élaboration du PCAET s'est appuyée sur le **Schéma Directeur des Energies (SDE)** adopté en mai 2019. Le SDE a vocation à donner des orientations pour territorialiser la transition énergétique en phase avec les réalités et les spécificités du territoire métropolitain lyonnais. Il s'agit également d'intégrer l'énergie dans la définition des objectifs de politiques publiques, comme la gestion de l'eau, des déchets ou la planification urbaine, et dans la conception des projets qui en découlent.

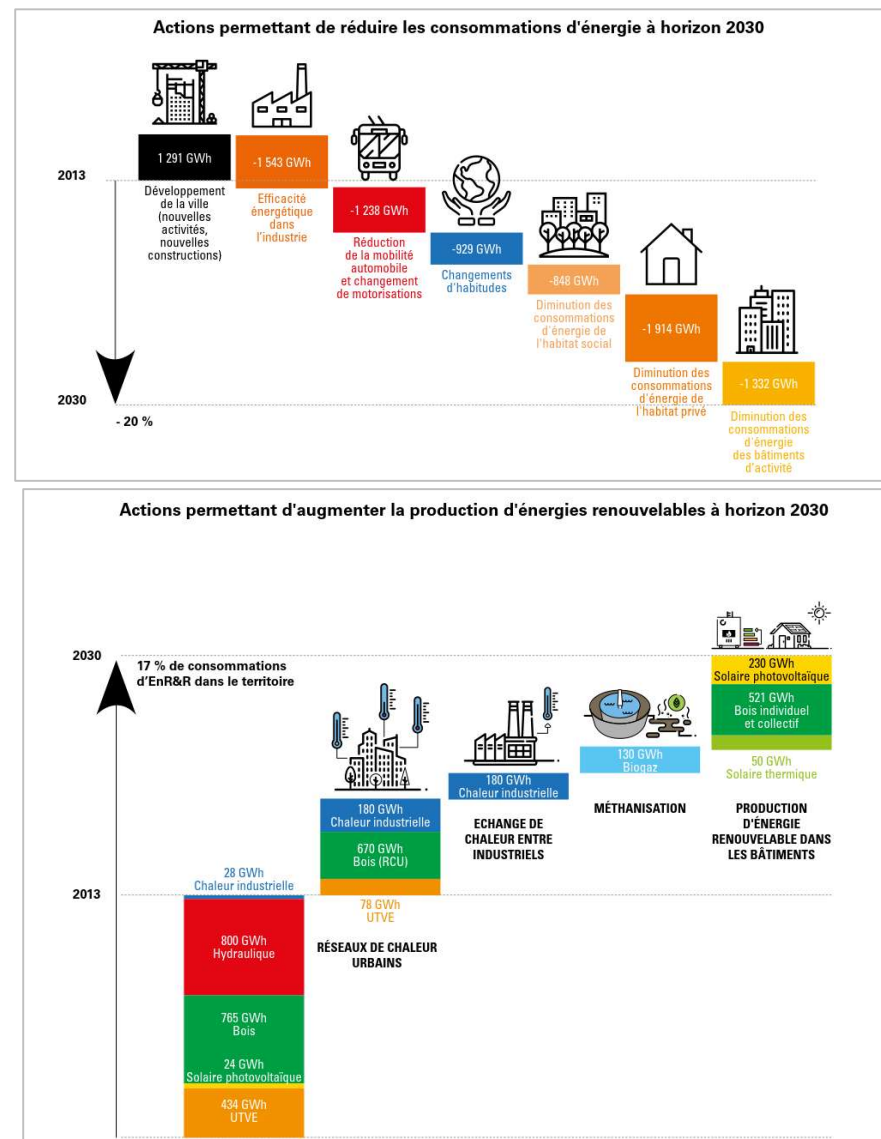
Les différentes actions identifiées dans le Schéma Directeur des Energies et le Plan Climat constituent la trajectoire “ énergie-climat” du territoire.

Les objectifs suivants sont visés pour 2030 :

- L'atteinte de 3 tCO₂e/habitant.
- Une baisse de 30 % des consommations d'énergie finale entre 2000 et 2030.
- Une baisse de 43 % des émissions de GES entre 2000 et 2030.
- La couverture de 17 % des besoins par des énergies locales renouvelables et de récupération.
- Une amélioration de la qualité de l'air pour tous les polluants prioritaires.

A horizon 2050, les objectifs visés par le plan sont les suivants :

- L'atteinte de 1 tCO₂e/habitant.
- Une baisse de 63 % des consommations d'énergie finale entre 2000 et 2050.
- Une baisse de 79 % des émissions de GES entre 2000 et 2050.
- La couverture de 53 % des besoins par des énergies locales renouvelables et de récupération locale.



A noter : la Métropole s'est engagée dans une procédure de révision du plan Climat, pour le remettre à jour sur l'horizon 2026-2031.

2.4 Présentation du site

Le projet se situe au sein de l'ancienne clinique de Champvert, il s'étend sur 3,6 hectares, au cœur du 5^e arrondissement de Lyon.

Le site est soumis à de fortes contraintes liées aux espaces boisés classés (EBC) ou aux espaces végétalisés à valoriser (EVV) et se trouve à proximité de deux grands espaces paysagers :

- La voie verte reliant Tassin-la-Demi-Lune à la basilique de Fourvière ;
- Le parc de la Mairie du 5^e arrondissement (Parc de la Passerelle).

Le périmètre projet s'insère au sein d'une topographie marquée par les balmes lyonnaises. La présence de nombreuses infrastructures à proximité du site lui permet d'avoir une position stratégique.



Figure 2 : Contexte aux abords du projet

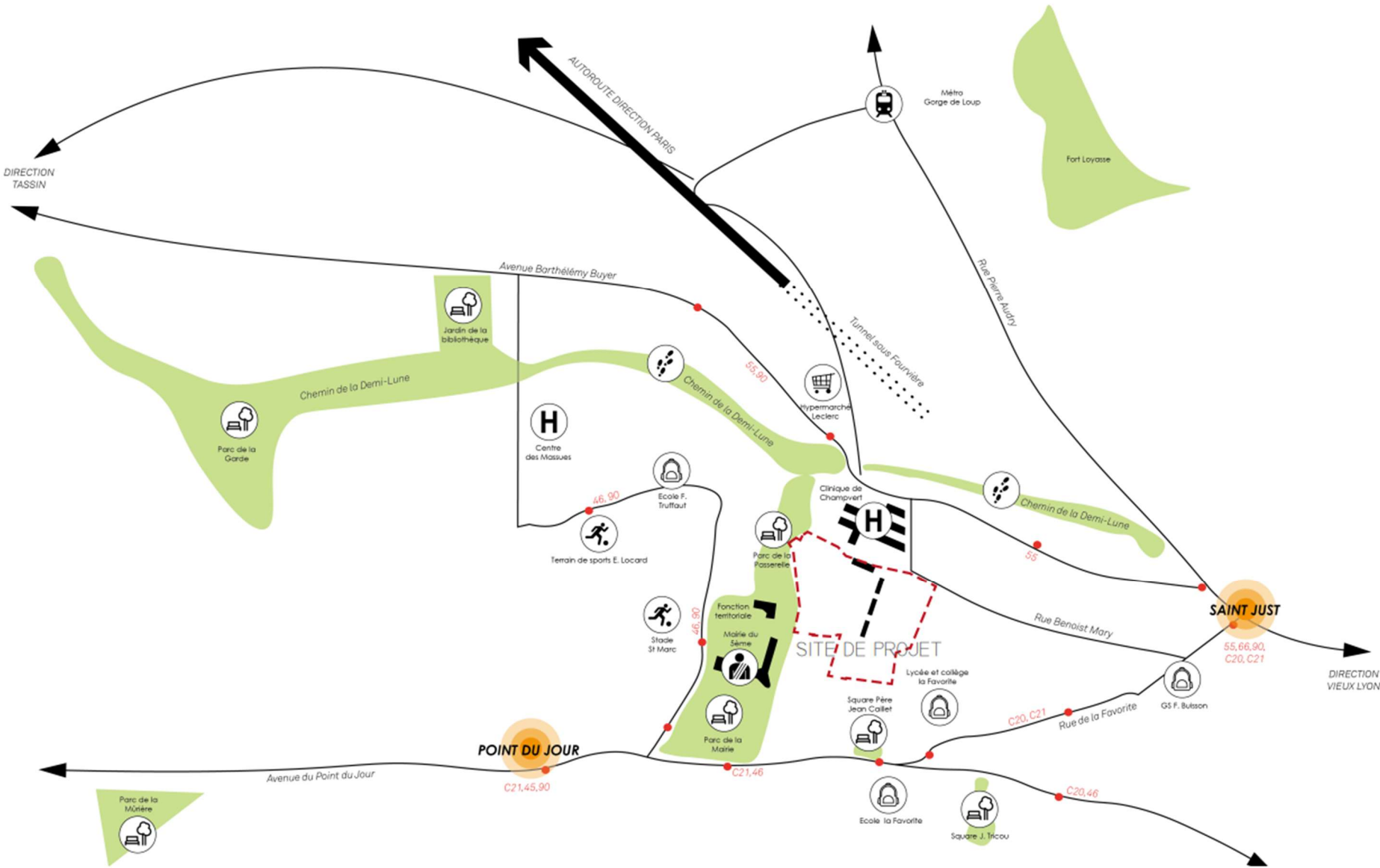


Figure 4 : Localisation du projet

2.5 Présentation du projet

Le projet s'insère au sein de 2 zones constructibles en limite de l'espace boisé classé et à valoriser, avec la création des lots A et C.

Le lot A s'implante au droit de l'ancienne clinique démolie. Les 3 bâtiments s'alignent perpendiculairement aux courbes de niveau, allant du R+3 au R+5. Le lot C quant à lui s'insère à la limite de l'espace végétalisé à valoriser, il est composé de 2 bâtiments qui s'élèvent jusqu'au R+4, s'implantant le long du dénivelé.

Les bâtiments B, E, D1, D2 et D3 existants seront réhabilités en logements collectifs.

Les entités sont séparées et entourées d'espaces verts et d'espaces communs piétons. La programmation du projet est :

- Bâtiment A1 : 1305 m² SDP, 20 logements ;
- Bâtiment A2 : 1714 m² SDP, 27 logements ;

- Bâtiment A3 : 1561 m² SDP, 23 logements ;
- Bâtiment A4 : 1075 m² SDP, 14 logements ;
- Bâtiment C1 : 1735 m² SDP, 24 logements ;
- Bâtiment C2 : 1526,24 m² SDP, 23 logements ;
- Bâtiment B : 485,7 m² SDP, 6 logements ;
- Bâtiment D1 : 337 m² SDP, 4 logements ;
- Bâtiment D2 : 395,7 m² SDP, 5 logements ;
- Bâtiment D3 : 335,3 m² SDP, 4 logements ;
- Maison du gardien (bâtiment E) : 85 m² SDP.

Au total, 10 555,8 m² SDP sont aménagés. Il est prévu 98 places de stationnement, essentiellement en souterrain, dont 5 PMR. 426 places de stationnement vélo sont également prévues.

La configuration de l'espace autour des bâtiments prévoit la création de cheminements piétons imperméables et semi-perméables, la plantation de nouveaux arbres et des carrés potagers. Enfin, les entrées des différents programmes seront identifiées en façades et séparées afin de bien différencier les flux.

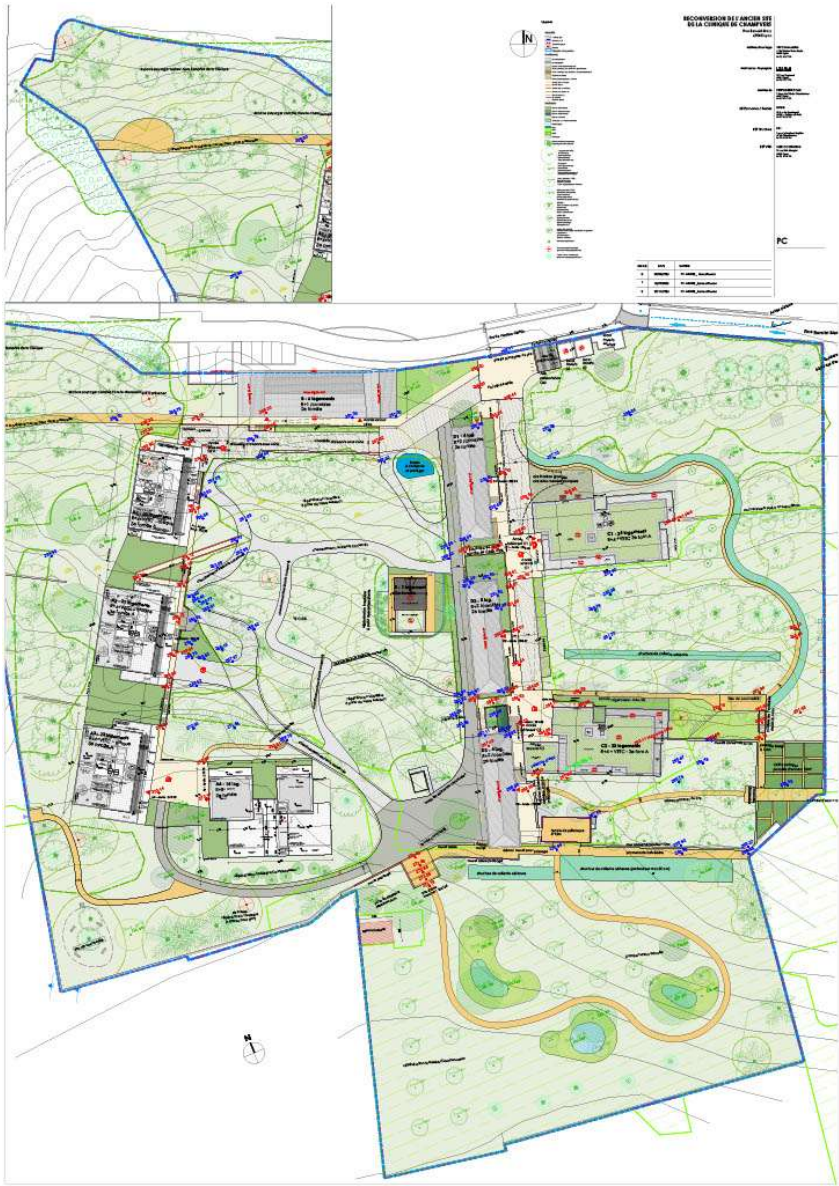


Figure 5 – Plan de masse du projet (Décembre 2025, Dumetier)

3 Méthodologie

3.1 Présentation de l'outil et postes d'émissions retenus

L'outil UrbanPrint, développé depuis 2018 et en fonctionnement libre, disponible à l'achat depuis 2022, se positionne aujourd'hui comme référence de l'évaluation des quartiers bas-carbone. Il a été porté par des acteurs de la construction et de l'aménagement bas-carbone (dont l'association BBKA), financé par l'ADEME et développé par *Efficacity* et le *CSTB*. Partis du constat que les méthodes de calcul basées sur les émissions liées aux matériaux et à l'énergie ne répondent pas suffisamment aux enjeux de réduction de l'impact des opérations d'aménagement, ces acteurs ont intégré les autres postes contributeurs à l'échelle du quartier. L'outil a surtout la particularité de s'adapter aux différentes phases d'un projet urbain : il rend le bilan accessible dès la phase de plan guide, sans nécessairement disposer de données fines.



Le présent bilan d'émissions de GES du projet d'aménagement de Champvert a été réalisé à partir de cet outil.

UrbanPrint est un outil d'aide à la décision permettant l'**évaluation en analyse de cycle de vie (ACV) des impacts Énergie/Carbone et environnementaux** d'un projet d'aménagement (par exemple sur l'économie circulaire, l'épuisement des ressources, la santé, la biodiversité...).

Il permet d'accompagner la collectivité ou l'aménageur dans la définition d'objectifs ambitieux et chiffrés et de l'appuyer dans ses prescriptions aux promoteurs et constructeurs.

Cet outil est en train de passer du stade « *expérimentation* » à une phase de « *généralisation* ».

Depuis 2020, il a pu être testé sur une **soixantaine** de projets d'aménagement en France, ce qui lui a permis d'enrichir ses fonctionnalités et bases de données.

Il présente l'avantage d'offrir un **cadre méthodologique rigoureux** en analyse de cycle de vie à l'échelle quartier, et d'offrir un **gain de temps** par rapport à des solutions de calcul « *sur mesure* » et de permettre une comparaison des résultats et actions uniforme sur l'ensemble des quartiers qui cherchent à être vertueux sur leurs impacts environnementaux.

Il s'agit de l'outil de référence qui permet d'appliquer la méthode de calcul de la performance « *Quartier Énergie Carbone* » de l'ADEME et de décliner le référentiel du label « BBKA Quartier ».

UrbanPrint permet d'identifier les **pistes d'amélioration** du projet initial sur la base de leviers d'action encore possiblement mobilisables sur chaque périmètre d'action (produits de construction, systèmes énergétiques, déchets, chantier, eaux, usage des sols). L'outil effectue une auto-complétion des données non-paramétrées sur la base de retours d'expériences et de moyennes dont dispose sa base de données.

L'outil **UrbanPrint** prend en compte les postes suivants :

- Potentiels de stockage carbone du quartier : au travers des sols végétaux et des matériaux biosourcés ;
- L'aménagement des espaces publics ;
- La construction des bâtiments ;
- Les usages du futur quartier.

Il présente la particularité de sortir des résultats sur les **24 indicateurs environnementaux de la norme EN 15804** qui sert à expliciter les règles régissant les catégories d'impacts pour les produits de construction dans la réalisation de leurs déclarations environnementales, ensuite utilisées pour la réalisation des **ACV** de bâtiments, comme par exemple : économie circulaire / matériaux destinés au recyclage, épuisement des ressources abiotiques, acidification des sols et de l'eau, eutrophisation, émissions de gaz à effet de serre...

À noter que l'outil prend en compte l'ensoleillement et la compacité des bâtiments dans l'estimation des besoins énergétiques (approche bioclimatique).

3.2 Présentation des différents scénarios d'étude

La présente étude retient trois scénarios, définis comme suit :

- **État initial** : correspond à l'état existant du site, sans modification avant démolition de la clinique.
- **État de référence** : correspond à un projet défini avec la même localisation, la même programmation et la même forme urbaine (même plan masse) que le projet, mais dont le niveau de performance diffère. La référence considère une performance « business as usual » ou respectant les minimums réglementaires, selon des caractéristiques techniques par défaut ;
- **État projet** : calcul des émissions du site une fois le projet achevé (fin des derniers travaux d'aménagement prévus), en considérant les niveaux de performance mis en œuvre comme des leviers d'action activés ;

Grâce à UrbanPrint, une stratégie est associée à chaque scénario à partir des caractéristiques du site : nombre de bâtiments, hauteurs, surfaces, implantations, usages, granulométrie des logements, espaces extérieurs. Chaque stratégie est caractérisée par une liste de choix (ou de leviers) associés à différents thèmes (énergie, produits de construction, déchets, etc.).

A partir de ces différents leviers, UrbanPrint réalise un **calcul d'aide à la décision**. Il présente ainsi les **pistes d'amélioration de l'état projet** sur la base de leviers d'action encore mobilisables sur chaque périmètre d'action (produits de construction, systèmes énergétiques, déchets, chantier, eaux, usage des sols). Les **leviers déjà actionnés par le projet** permettant ainsi de réduire l'impact des émissions de GES par rapport à l'état de référence sont également identifiés.

Concernant le contributeur lié à la mobilité, celui-ci est intégré à l'outil mais ses paramétrages et résultats restent limités **puisque à l'heure actuelle aucun levier d'action sur la mobilité n'est identifié par l'outil UrbanPrint**.

Par ailleurs, l'outil effectue une auto-complétion des données non-paramétrées sur la base de retours d'expériences et de moyennes dont dispose sa base de données.

Remarques générales :

- Le périmètre d'étude (présenté dans la partie **3.3.1 Périmètre d'étude considéré**) reste le même pour les 3 scénarios ;
- Le plan masse considéré est identique entre le scénario de référence et les scénarios de projet (projet et variante).

3.3 Données d'entrée

3.3.1 Périmètre d'étude considéré



Figures 6 : Plan masse des bâtiments et du périmètre d'étude considérés à l'état initial et projet sous le logiciel UrbanPrint

Les stratégies correspondant au **scénario initial** et au **scénario projet** ont été renseignées à partir des documents suivants :

- Plan masse et plans des étages (Décembre 2025)
- Coupes (Décembre 2025)
- Notice paysagère et architecturale (Décembre 2025)
- Images satellites

3.3.2 Données d'entrée du scénario initial

L'état initial considéré date de 2016. Même si certaines démolitions ont déjà eu lieu, elles ne sont pas prises en compte dans le scénario initial.

À partir des données renseignées, l'outil a considéré **268 usagers équivalents**.

Pour le **scénario initial**, étant donné le peu d'informations disponibles, des données d'entrée ont été paramétrées à partir d'hypothèses pour chaque poste d'émissions ci-dessous :

- Systèmes : systèmes de chauffage, refroidissement, eau chaude sanitaire, production solaire, systèmes de ventilation, éclairage ;
- Produits de construction : performance énergétique visée, détails sur la superstructure et l'infrastructure des bâtiments avec les principaux matériaux de construction, types de fondations, caractéristiques thermiques des murs, planchers intermédiaires, toitures et planchers bas (type d'isolation et coefficients de transmission thermique, type d'inertie) et caractéristiques des ouvertures ;
- Mode de collecte des déchets, traitement des déchets organiques ;
- Chantier : gestion des terres de terrassement, évacuation ;
- Espaces extérieurs : stratégie d'éclairage, types de revêtements de sols, usages, mode de transport des produits de construction.

Les principales caractéristiques de l'état initial sont fournies ci-dessous :

Synthèse surfaces utiles des bâtiments du quartier (m²)	Maison individuelle	Logements collectifs	Bureaux	Hôpitaux	Autres	TOTAL
	m² SU	m² SHAB	m² SU	m² SU	m² SU	m²
	65	1 433	2 241	3 032	186	6 957

Tableau 3 : Synthèses des surfaces utiles des bâtiments du quartier à l'état initial

Synthèse de surfaces des espaces extérieurs du quartier (m²)	Espace piétonnier artificialisé	Espace vert artificiel	Voirie	Forêt	TOTAL	
	m²	m²	m²	m²		ha
	1 108	4 547	5 712	20 940	32 307	3,23

Tableau 4 : Synthèse des surfaces des espaces extérieurs du quartier à l'état initial

Les caractéristiques des différents composants des contributeurs ont été renseignés pour les trois catégories suivantes :

- Quartier
- Bâtiments
- Espaces extérieurs

Pour ces trois catégories, les paramétrages détaillés en **Annexe 02** ont été considérés.

3.3.3 Données d'entrée du scénario projet

La stratégie correspondant au scénario projet a été renseignée à partir des documents suivants :

- Plan masse et plans des étages (Décembre 2025)
- Coupes (Décembre 2025)
- Notice paysagère et architecturale (Décembre 2025)
- Images satellites

Les données d'entrée déjà connues à ce stade (études préliminaires réalisées) ont été paramétrées pour les mêmes postes d'émissions que pour la stratégie initiale.

Les principales caractéristiques considérées dans le scénario projet sont fournies ci-dessous :

Synthèse surfaces utiles des bâtiments du quartier (m²)	Maison individuelle	Logements collectifs	Parkings souterrains	Autres	TOTAL
	m² SU	m² SHAB	m² SU	m² SU	m²
	80	10 304	8 817	59	19 260

Tableau 5 : Synthèse des surfaces utiles des bâtiments du quartier à l'état projet

À partir des données renseignées, l'outil a considéré 378 usagers équivalents.

Synthèse de surfaces des espaces extérieurs du quartier (m²)	Espace piétonnier artificialisé	Espace vert artificiel	Parking	Piste cyclable	Voirie	Forêt	Zone humide	TOTAL	
	m²	m²	m²	m²	m²	m²	m²	m²	ha
	1 179	8 947	295	147	3 843	16 974	840	32 225	3,22

Tableau 6 : Synthèse des surfaces utiles des espaces extérieurs du quartier à l'état projet

Pour le quartier, les bâtiments et les espaces extérieurs, les paramétrages ont été effectués pour les mêmes composants que pour l'état initial avec des paramètres différents. Ceux-ci sont détaillés en **Annexe 02**.

3.3.4 Données d'entrée du scénario de référence

Comme énoncé précédemment l'état de référence correspond à un projet défini avec le même plan masse que l'état projet mais dont le niveau de performance diffère. La référence considère une performance « business as usual » ou respectant les minimums réglementaires, selon des caractéristiques techniques intégrées par défaut dans UrbanPrint. Ici la référence considérée a été choisie en « calcul automatique ». Cela signifie que le quartier de référence va s'adapter aux années de construction et de permis de construire de chaque bâtiment. Ainsi les bâtiments de logement construits avant la mise en place de la RE2020 seront considérés sur un niveau de performance RT2012, ceux construits sur la période 2022-2025 avec une exigence RE seuils 2022 et ceux construits après 2025 sur une exigence RE seuils 2025.

4 Résultats détaillés du bilan GES

*Pour l'ensemble du bilan GES présenté dans les parties qui suivent, les sorties de l'indicateur carbone UrbanPrint ont été paramétrées en **mode ACV dynamique**. Cette méthodologie décrite dans la RE2020 permet de pondérer les émissions carbone dans le temps. Ainsi un poids carbone plus important est attribué aux émissions au début du cycle de vie du bâtiment par rapport à celles émises en fin de vie. Cela permet notamment de mettre en avant les matériaux biosourcés stockant temporairement du carbone et émettant donc plus au moment de leur fin de vie.*

4.1 Total des émissions du projet d'aménagement

Les émissions du bilan GES du **scénario de référence** du site s'élèvent à **442 t CO₂e/an**.

Avec l'ensemble des paramètres pris en compte détaillés plus haut, le total des émissions de GES du **scénario projet** s'établit à **400 t CO₂e/an**.

Il permet une réduction des émissions de **42 t CO₂e/an par rapport au projet de référence**, soit **9 % de baisse des émissions de gaz à effet de serre**.

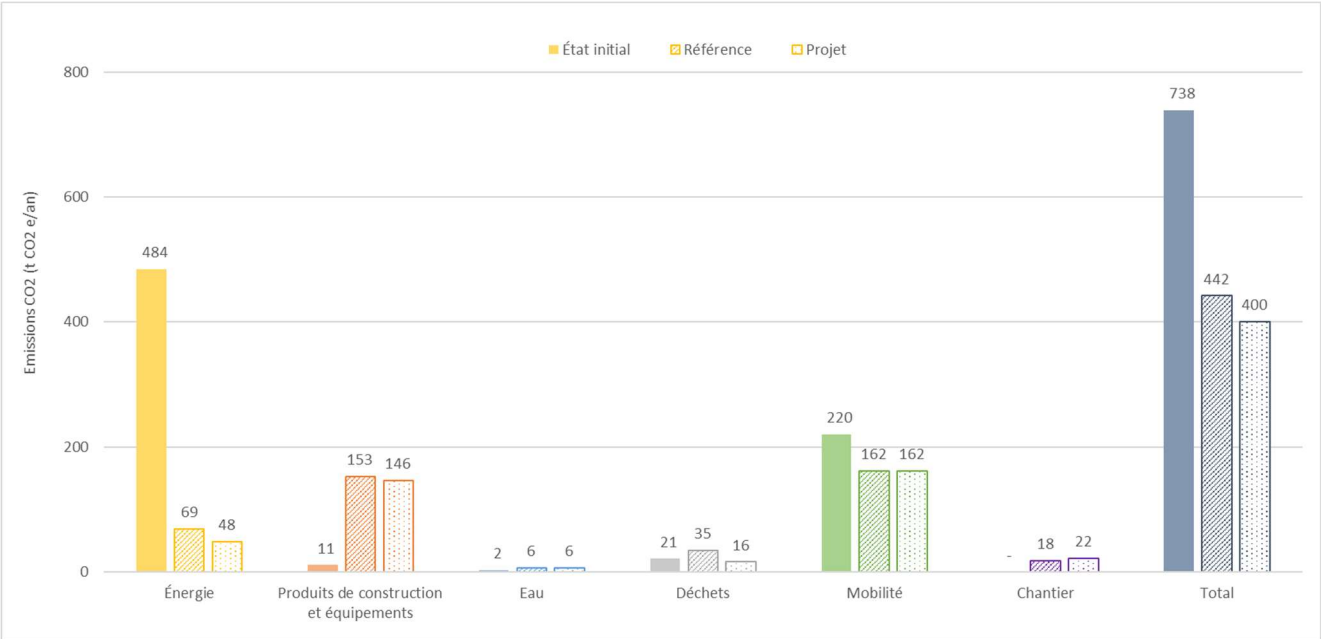


Figure 7 : Impacts totaux par poste entre le scénario état initial, le scénario de référence et le projet (en tonnes CO2e/an)

	Énergie		Produits de construction et équipements		Eau		Déchets		Mobilité		Chantier		TOTAL	
	t CO2e/an	%	t CO2e/an	%	t CO2e/an	%	t CO2e/an	%	t CO2e/an	%	t CO2e/an	%	t CO2e/an	%
Initial	484	66%	11	1%	2	0%	21	3%	220	30%	0	0%	738	/
Référence	69	16%	153	35%	6	1%	35	8%	162	37%	18	4%	442	/
Projet	48	12%	146	37%	6	2%	16	4%	162	40%	22	5%	400	/
Réduction en tCO2e/an et en % entre les différents scénarios														
Evolution du projet par rapport au scénario référence	-21	-30%	-6	-4%	0	-1%	-19	-54%	0	0%	4	22%	-42	-9%
Evolution du projet par rapport au scénario initial	-436	-90%	136	1260%	4	213%	-5	-23%	-59	-27%	22	-	-338	-45%

4.2 Impact du projet par rapport au scénario initial

Le périmètre défini entre le scénario initial et la scénario projet demeure le même (cf. 3.3.1 Périmètre d'étude considéré).

- L'état initial est considéré avant les travaux de rénovation, démolition et reconstruction.
- L'état projet est considéré une fois les derniers travaux d'aménagement terminés.

Le **différentiel** entre les émissions du projet et celles de l'état initial montre une diminution des émissions de GES du fait du projet de **338 t CO₂e/an**, soit **-45%** d'émissions de gaz à effet de serre.

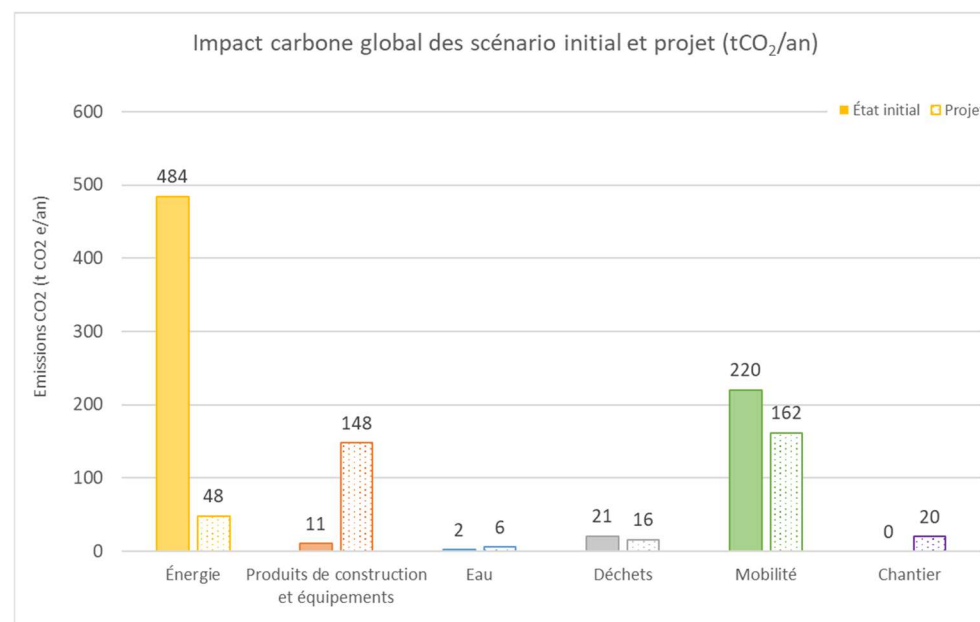


Figure 8 : Comparaison des émissions des GES par poste entre l'état initial et le projet (en tonnes CO₂e/an)

En comparaison avec l'état initial, le projet est bien plus émetteur sur le poste lié aux **produits de construction et d'équipements** (+ 137 tCO₂e/an, soit + 1 274%), car le quartier étant réaménagé dans son entièreté, l'ensemble des matériaux nécessaires à la construction, la rénovation ou la démolition des bâtiments participent à émettre plus de GES qu'à l'état initial.

Le **poste de chantier** est également plus impactant dans le scénario projet, car il n'y a pas de chantier à l'état initial (+ 20 tCO₂e/an).

Les émissions liées à la consommation d'eau (+ 4 tCO₂e/an, soit + 213%) sont également plus importantes sur le projet. Cela s'explique par l'**augmentation du nombre d'habitants et d'employés**. En effet l'état initial considère **268 usagers équivalents pour 378 à l'état projet**, d'après les estimations d'UrbanPrint.

Le nombre de résident est estimé par Urban Print selon la méthode RE2020, consistant à définir le nombre d'occupants d'un logement par une corrélation non linéaire avec la surface habitable de chaque logement (T1, T2, T3...). Le nombre d'employés est quant à lui calculé en fonction du nombre moyen de personne par m2 de SDP qui dépend de l'usage des bâtiments et de la zone IAU du projet.

Concernant les émissions liées à la **gestion des déchets**, une diminution est observée (-5 tCO₂e/an soit -23%), malgré l'augmentation du nombre d'utilisateurs équivalents. Cette baisse s'explique par la prise en compte des bacs à compostage installés au sein de la Métropole de Lyon permettant de traiter une partie des ordures ménagères qui n'étaient pas présents à l'état initial.

On observe également une baisse des **émissions liées aux mobilités** (-59 tCO₂e/an, soit -27%), malgré l'augmentation du nombre d'utilisateurs équivalents. Cette différence **s'explique par la baisse de la distance parcourue par les utilisateurs utilisant un véhicule particulier à l'état projet** (- 1330 km/Useq soit -50% de distance parcourue en voiture).

Enfin, **le poste des émissions liées aux énergies** diminue très largement à l'état projet (- 436 tCO₂e/an, soit - 90%). Cela se justifie par les meilleures performances énergétiques et thermiques des bâtiments construits ou rénovés.

4.3 Comparaison scénario projet / scénario de référence

Le périmètre défini entre les scénarios de référence et de projet demeure le même (cf. 3.3.1 **Périmètre d'étude considéré**). Ainsi les deux projets possèdent la même localisation, la même programmation et la même forme urbaine (même plan masse). Cependant les niveaux de performance diffèrent entre les deux scénarios :

- **L'état de référence** considère une performance « business as usual » ou respectant les minimums réglementaires, selon des caractéristiques techniques par défaut ;
- **L'état projet** considère les niveaux de performance définis comme des leviers d'action activés.

Les résultats montrent que les émissions du projet sont moins importantes que celles de l'état de référence : - 42 tCO₂e/an, soit - 9 %.

En comparaison avec l'état de référence, le projet est moins émetteur sur les postes liés à l'énergie (-21 tCO₂e/an, soit - 30 %), aux **produits de construction et d'équipements** (- 5 tCO₂e/an, soit - 3 %) et aux déchets (- 19 tCO₂e/an, soit - 54 %).

Cet écart entre les deux scénarios s'explique par la stratégie mise en œuvre à l'état projet sur ces postes et plus précisément sur les caractéristiques suivantes du projet :

- Mise en œuvre de matériaux de construction mixtes pour les bâtiments (classiques et biosourcés) ;
- Choix énergétique basé sur la biomasse ;
- Proximité des filières de valorisation des déchets.

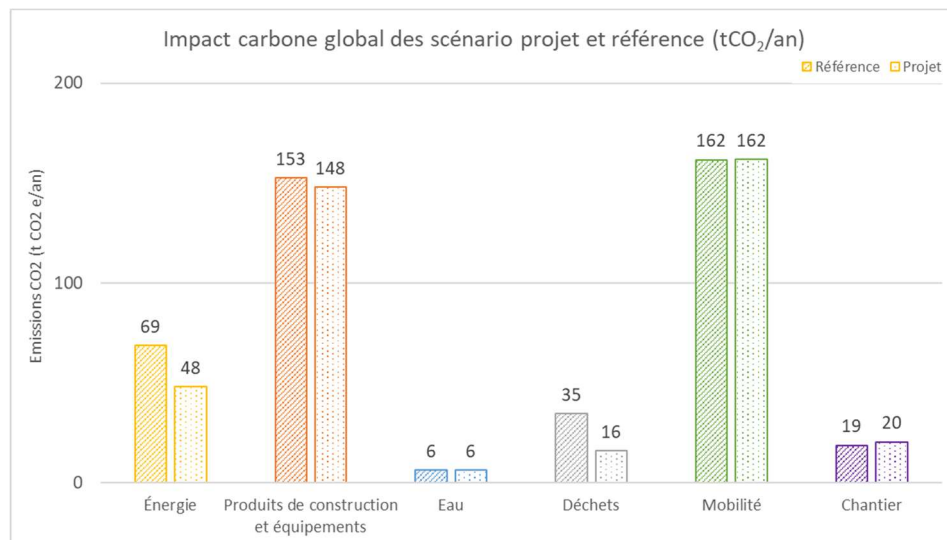


Figure 9 : Comparaison des émissions des GES par poste entre le projet et le scénario de référence (en tonnes CO₂e/an)

4.4 Détail des postes d’émissions du scénario projet et du scénario référence

4.4.1 Systèmes énergétiques

Les résultats des émissions de GES liées aux systèmes énergétiques, comparant les scénarios projet et référence sont détaillés dans le graphique et tableau suivants.
Par rapport à la référence, le scénario de projet permet une diminution de **21 t CO₂ e/an** des émissions de GES issues des systèmes soit une baisse de **30 %**.

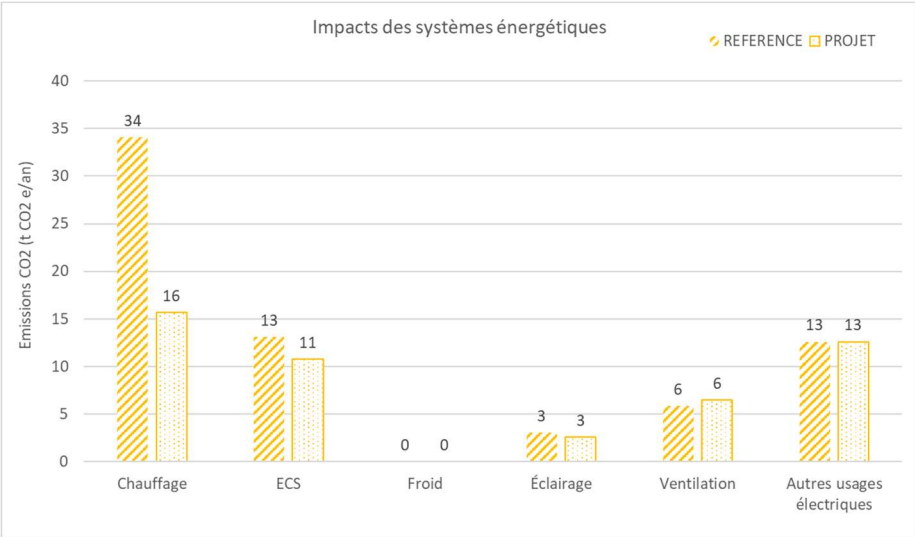


Figure 10 : Impacts des systèmes énergétiques pour le quartier de référence et le projet (en tonnes CO2 e/an)

Cela s’explique par la mise en place d’une chaufferie collective à granulé bois pour le chauffage et l’eau chaude sanitaire dans le scénario de projet, contrairement au **scénario de référence qui considère des PAC électriques** pour les bâtiments neufs RE2020 et des ballons thermodynamiques ou PAC collectives pour la production d’ECS.

Exemple de lecture du graphique ci-contre : Les émissions de GES associées aux consommations des systèmes énergétiques du quartier du scénario de référence pour le poste « chauffage » sont estimées à environ 16 tCO₂e/an.

	Systèmes énergétiques (en tCO2e/an)		
	Référence	Projet	Evolution du projet par rapport au scénario de référence
Chauffage	34	16	-54%
Refroidissement	0	0	-
ECS	13	11	-18%
Éclairage	3	3	-
Ventilation	6	6	-
Autres usages électriques	13	13	-
TOTAL	69	48	-30%

4.4.2 Produits et Matériaux de Construction

Les résultats présentés ci-dessous sont issus des hypothèses de choix constructifs présentées en **Annexe 03**.

Sont intégrées dans ce poste, les émissions liées à :

- La construction des **bâtiments neufs** :
 - Le calcul est fait par l'outil à partir des Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) disponibles sur la base INIES, dans une approche par « macro-composants » ou par ratios d'impacts environnementaux ramenés au m² de surfaces de planchers (sur la base de retours d'un échantillon de bâtiments de l'observatoire E+C- mis à jour selon la réglementation RE2020), selon la finesse du paramétrage effectué ;
 - Les parkings souterrains des bâtiments neufs sont également comptabilisés dans ce poste, dans le lot « 2. Fondations et infrastructures » ;
- La **rénovation des bâtiments** : en application de la méthode « Quartier Energie-Carbone », l'outil applique des valeurs forfaitaires par lot constructif par surface de plancher ;
- La **démolition des bâtiments** : en application de la méthode « Quartier Energie-Carbone », l'outil applique des valeurs forfaitaires par lot constructif basées sur les modules C et D (fin de vie) des fiches FDES

des matériaux « types » sur des bâtiments de modes constructifs équivalents.

NB : L'outil ne permet pas d'afficher les parts relatives de ces trois catégories : neuf, rénovation, démolition.

Par rapport au scénario de référence, une diminution de **4,6 t CO₂ e/an** des émissions de GES issues des produits et matériaux de construction du scénario projet est observée soit une baisse de **3%**.

La principale source de réduction se situe au niveau de la superstructure-maçonnerie **(-47%)**. En effet, il a été considéré pour le projet un mixte bois-béton pour la structure des bâtiments neufs, qui est une solution moins carbonée que tout béton.

Le choix des différents types de fondations (semelles filantes, pieux ou puits de fondation) explique la différence sur le lot « 2. Fondations et infrastructures » entre le scénario projet et le scénario de référence. En effet, le scénario de référence réalisé par Urban Print prend une hypothèse par défaut pour tous les bâtiments.

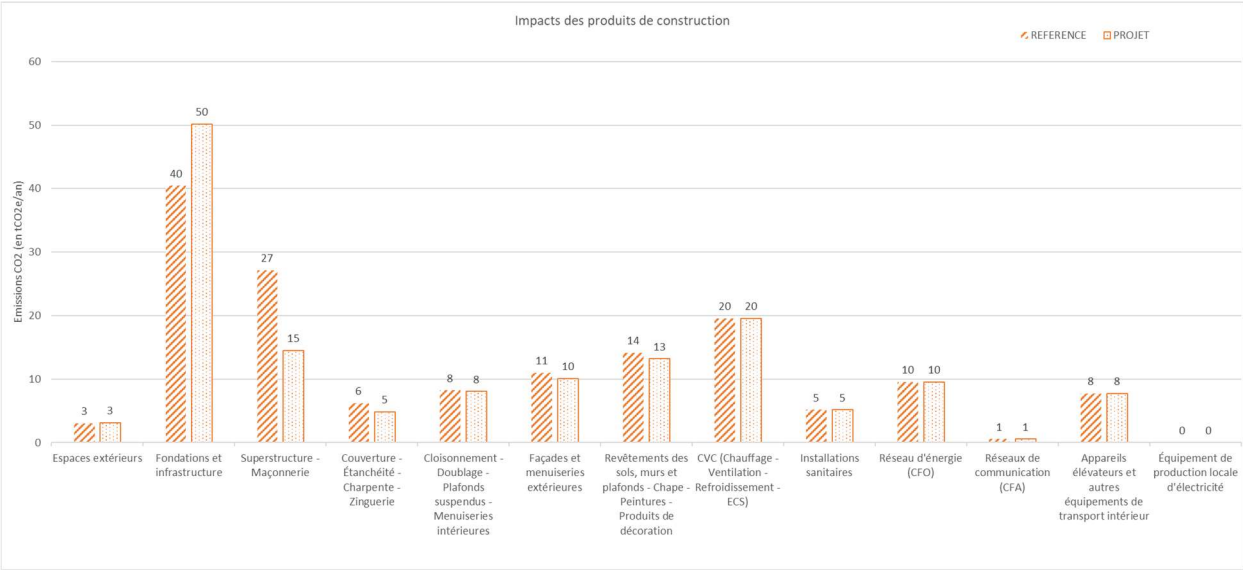


Figure 11 : Impacts des produits de construction pour le quartier de référence et le projet (en tonnes CO₂e/an)

	Produits de construction et équipements (en t CO ₂ e/an)		
	Référence	Projet	Evolution du projet par rapport au scénario de référence
Lot 01 - Espaces extérieurs	3	3	3%
Lot 02 - Fondations et infrastructure	40	50	28%
Lot 03 - Superstructure - Maçonnerie	27	15	-47%
Lot 04 - Couverture - Étanchéité - Charpente - Zinguerie	6	5	-21%
Lot 05 - Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures	8	8	-2%
Lot 06 - Façades et menuiseries extérieures	11	10	-8 %
Lot 07 - Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peinture - Produits de décoration	14	13	-7%
Lot 08 - CVC (Chauffage - Ventilation - Refroidissement - ECS)	20	20	-
Lot 09 - Installations sanitaires	5	5	-
Lot 10 - Réseaux d'énergie (CFO)	10	10	-
Lot 11 - Réseaux de communication (CFA)	1	1	-
Lot 12 - Appareils élévateurs et autres équipements de transport intérieur	8	8	-
Lot 13 - Équipement de production locale d'électricité	-	-	-
TOTAL	152,6	148,1	-3%

4.4.3 Eau

Il a été considéré les caractéristiques suivantes relatives au contributeur « Eaux » par l'outil UrbanPrint :

- Volume d'eau consommé par le quartier : 20 418 m³/an ;
- Volume d'eau de pluie consommée : 0 m³ (pas de récupération d'eau de pluie paramétrée).

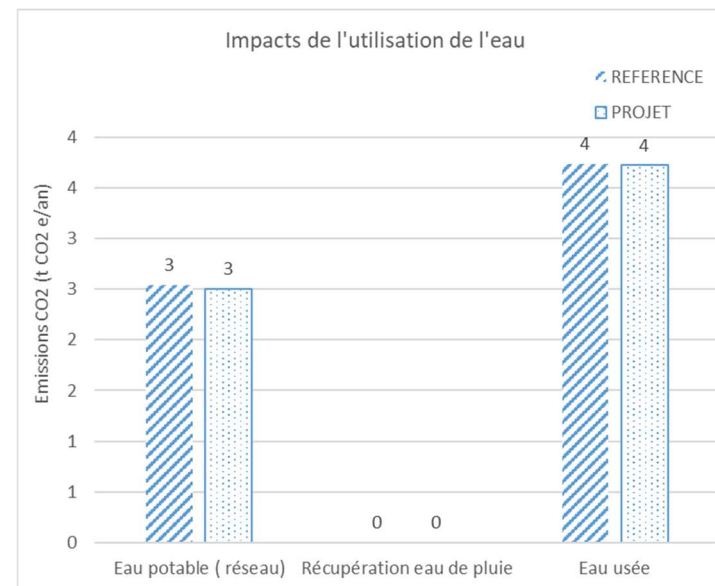


Figure 12 : Impacts des usages de l'eau pour le quartier de référence et le projet (en tonnes CO₂e/an)

Par rapport au scénario de référence, il n'y a pas de différence entre les émissions de GES des usages de l'eau du scénario projet. En effet, les hypothèses des traitements des eaux sont identiques : les eaux usées sont traitées au sein de la station d'épuration centralisée de Pierre-Bénite.

4.4.4 Déchets

Il a été considéré les caractéristiques suivantes relatives au contributeur « Déchets » par l’outil UrbanPrint :

- Collecte des déchets : 2 532 t.km/an ;
- Quantité de déchets non recyclés : 66 534 t ;
- Quantité de biodéchets valorisés : 48 019 t ;
- Quantité de déchets envoyés en centre de tri ou déchetterie : 50 768t.

Concernant le contributeur « Déchets », seules les **émissions liées à la gestion des déchets non recyclés varient** avec une diminution de **-44 %** par rapport au scénario de référence. Cela s’explique par l’utilisation d’un **incinérateur cogénération** pour la gestion des déchets non recyclés dans le scénario projet tandis que le scénario de référence considère l’utilisation d’un incinérateur valo-électricité qui offre un taux de valorisation d’énergie moins important. Il existe en effet deux incinérateurs à cogénération présent dans la métropole du Grand Lyon : l’usine à Lyon Sud dans le 7^e arrondissement et l’usine Lyon Nord à Rillieux-la-Pape.

	Déchets (en t CO ₂ e/an)		
	Référence	Projet	Evolution du projet par rapport au scénario de référence
Centre de tri et déchetterie	-9	-9	-
Gestion des biodéchets	-	-	-
Gestion des déchets non recyclés	43	24	-44%
Collecte des déchets	1	1	-
TOTAL	34,6	15,9	-54%

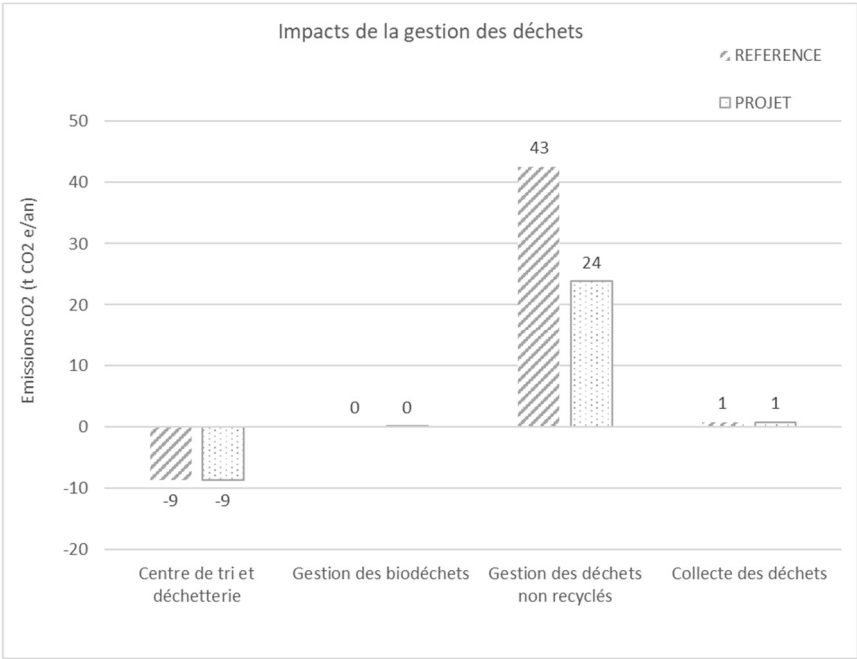


Figure 3 : Impacts de la gestion des déchets pour le quartier de référence et le projet (en tonnes CO₂e/an)

4.4.5 Mobilité

Il a été considéré les caractéristiques suivantes relatives au contributeur « Mobilité » par l'outil UrbanPrint :

	Mobilité (en t CO ₂ e/an)	
	Référence	Projet
Domicile- Accompagnement	17	17
Domicile - Achats	13	13
Domicile - Loisirs	23	23
Domicile - Travail	75	75
Domicile - Étude	6	6
Domicile - Affaires personnelles	13	13
Domicile - Autre	1	1
Travail - Secondaire (lié au travail mais pas au domicile)	5	5
Secondaire (lié ni au domicile ni au travail)	7	7
Voirie locale	3	3
TOTAL	162	162

NB : Concernant le contributeur « Mobilité », aucun paramétrage ne peut être renseigné sur l'outil UrbanPrint pour le moment. Certains paramètres ont pu être indiqués pour la voirie dans la définition des espaces extérieurs.

Les résultats sont fournis ci-après, par motifs de déplacements.

	Bus	Véhicules Particuliers	Transports en commun ferrés	Modes actifs
Distance parcourue (en km/ Usager équivalent)	188	1 343	531	120
Part modale	9 %	62 %	24%	5 %

Les émissions liées à la voirie locale varient donc à la marge. Il n'y a donc pas de différence significative calculée par le logiciel UrbanPrint entre les émissions de GES pour le projet par rapport au scénario de référence. Le projet prévoit cependant un nombre de stationnements important pour les vélos participant ainsi à favoriser les mobilités douces et alternatives (426 places contre 260 imposées par la réglementation).

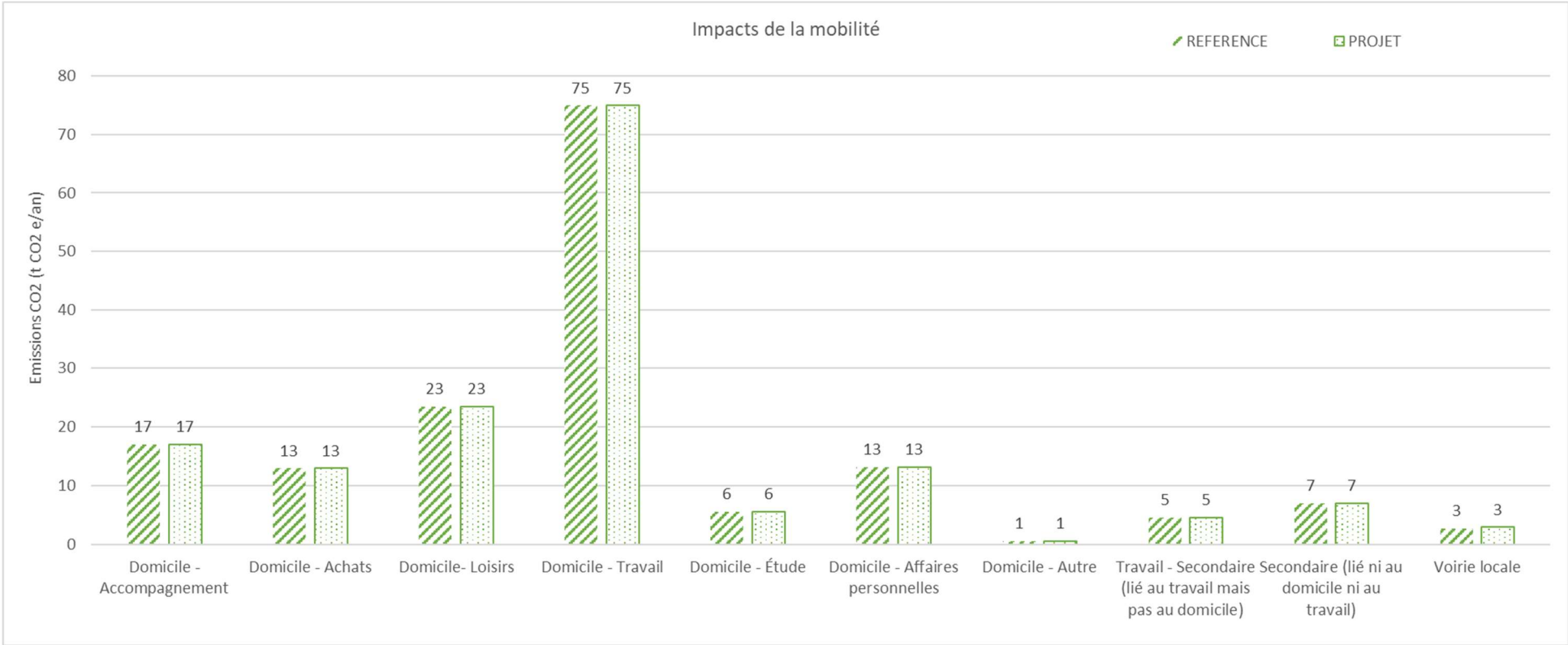


Figure 14 : Impacts de la mobilité pour le quartier de référence et le projet (en tonnes CO₂e/an)

4.4.6 Chantier

Le poste chantier consiste à évaluer les impacts liés :

- Aux **travaux de terrassement** de l’opération d’aménagement (nécessaires pour les espaces extérieurs et les terrassements des bâtiments). Ceux-ci prennent en compte notamment l’impact du transport associé à l’import ou l’export des terres, les travaux d’excavation ou de mise en œuvre des terres et la gestion des terres choisie (réemploi, carrière, stockage) ;
- Aux **changements d’usage des sols** (qui vont stocker ou relarguer des GES selon si les surfaces sont artificialisées ou au contraire revégétalisées et selon les types de couverts végétaux).

Par rapport au site de référence, une augmentation de **2 tCO₂ e/an** des émissions de GES dues à la phase chantier du scénario projet est observée soit une hausse de **9%**.

	Chantier (en tCO ₂ e/an)		
	Référence	Projet	Evolution du projet par rapport au scénario de référence
Transport de terre	7	7	-4%
Travaux et mode de gestion	12	14	+18%
Changement d'affectation des sols	0	-1	-
TOTAL	18,8	20,5	+9%

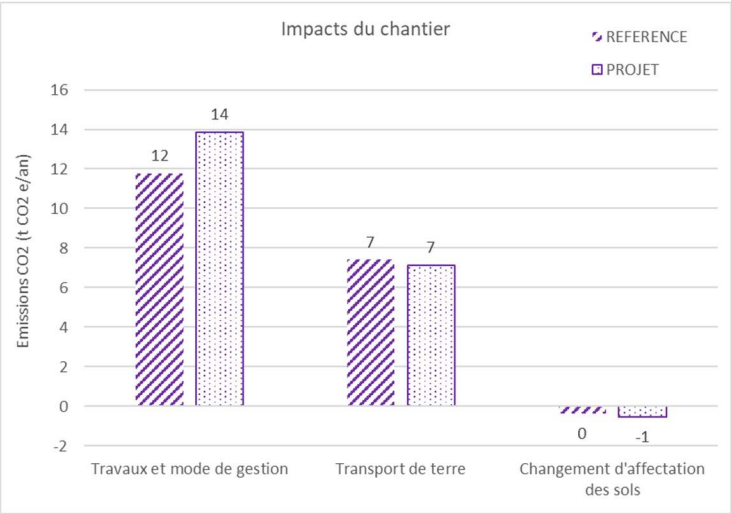


Figure 4 : Impacts du chantier pour le quartier de référence et le projet (en tonnes CO₂e/an)

4.5 Émissions unitaires par usager équivalent

4.5.1 Comparaison des émissions unitaires par usager équivalent scénario référence, projet et variante

NB : A la différence de l'empreinte habitant dont une approche est proposée dans la partie suivante, cet indicateur d'émissions par usager-équivalent ou « USEQ » ne prend en compte que les émissions liées aux différents contributeurs présentés dans les chapitres précédents, sur lesquels le projet urbain a des actions directes, et non les éléments liés aux modes de consommations des individus, qui relèvent d'un contexte macro-économique qui ne rentre pas dans le bilan réalisé dans cette étude.

Dans cette partie sera uniquement considéré le nombre d'usagers équivalent généré par UrbanPrint, par souci de cohérence avec le modèle de calcul du logiciel.

Comme énoncé précédemment, afin de pouvoir situer la performance du quartier et de se rendre compte de l'impact du service rendu, une normalisation des résultats via la définition d'un usager équivalent a été pensée. Un employé est cependant associé à des émissions du bâtiment différentes de celles d'un habitant. Ainsi pour équilibrer leurs impacts en termes d'émissions carbone du bâtiment, il est par exemple considéré qu'un employé de bureau = 0,83 usager équivalent et qu'un habitant = 1 usager équivalent.

Pour rappel, dans les deux scénarios comparés ici, les **nombre d'usagers équivalents sont de 268 à l'état initial et de 378 en projet (+41%)**.

Les résultats pondérés par usager équivalent ont été calculés hors contributeurs produits de construction et chantier afin de ne prendre en compte que les usages des bâtiments à l'état projet et à l'état initial. En effet l'état initial n'intégrant pas la phase travaux du projet, la normalisation par habitant équivalent n'est pas pertinente sur ces deux postes.

Les résultats pondérés montrent une **diminution des émissions par usager-équivalent**, en passant de l'état initial à 2754,7 kgCO₂e/an.Useq vers l'état projet à 1058,8 kgCO₂e/an.Useq, soit une évolution de **- 1595,8 kgCO₂e/an.Useq (-61,6%)**.

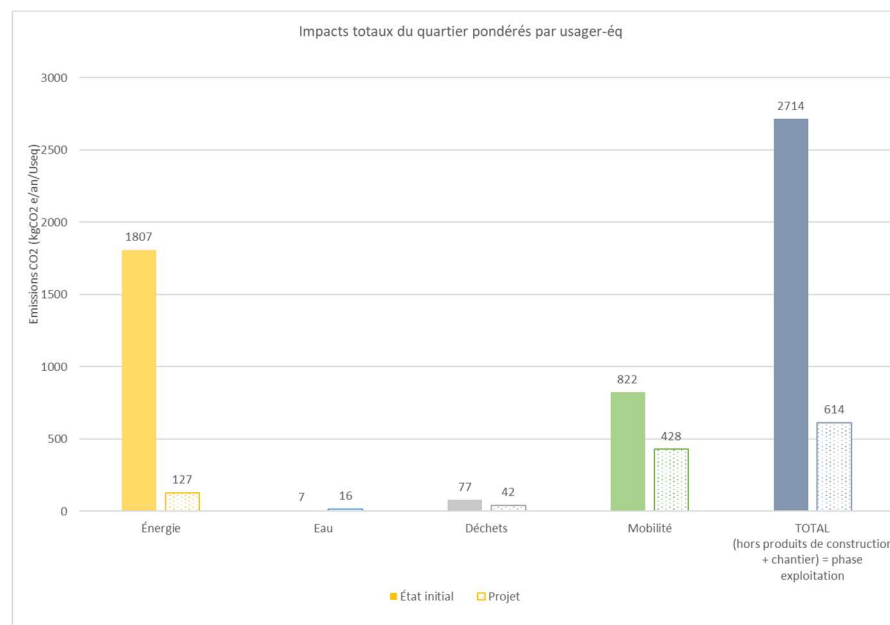


Figure 5 – Émissions unitaires par usager équivalent

4.5.2 Empreinte habitant à l'état projet et trajectoire SNBC

UrbanPrint permet d'obtenir l'empreinte d'un habitant moyen du quartier, c'est-à-dire que les émissions globales sont ramenées au nombre d'habitants estimé par l'outil (USEQ, cf. § précédent), auxquelles sont ajoutées les émissions liées à son comportement et ses modes de consommations (ex. alimentation, consommation de biens de l'industrie textile, d'équipements électroniques, part des services publics et commerciaux comme les assurances ou la télécommunication, etc.).

L'intérêt de cet indicateur est qu'il est ainsi comparable aux objectifs des trajectoires cadres : afin de limiter les effets du changement climatique, l'Accord de Paris (2015) a fixé un objectif : limiter la hausse de la température en-dessous de 2 degrés d'ici la fin du siècle. Traduit à l'échelle des émissions de gaz à effet de serre individuelles pour un français, il est nécessaire de passer à **2 tonnes équivalent CO₂ par an et par habitant d'ici 2050, de manière quasi linéaire**. En 2022, un français émet environ 9,2 tCO₂e/an.

À partir des données renseignées pour le scénario projet, l'outil a considéré 373 habitants dans le quartier et 3 employés.

Dans le scénario projet, les émissions moyennes d'un habitant du quartier sont estimées à environ **6,6 tCO₂e/an** (contre 7,5 tCO₂e/an pour le scénario de référence). Cela correspond à une **équivalence à l'année 2032 sur la trajectoire de la SNBC**.

Les postes principaux d'émissions carbone d'un habitant correspondent à l'usage des différents services du quartier (services publics, restauration, administration...) (28%), à l'alimentation (27%) et aux mobilités (24%).

La répartition de l'empreinte habitant du projet est la suivante :

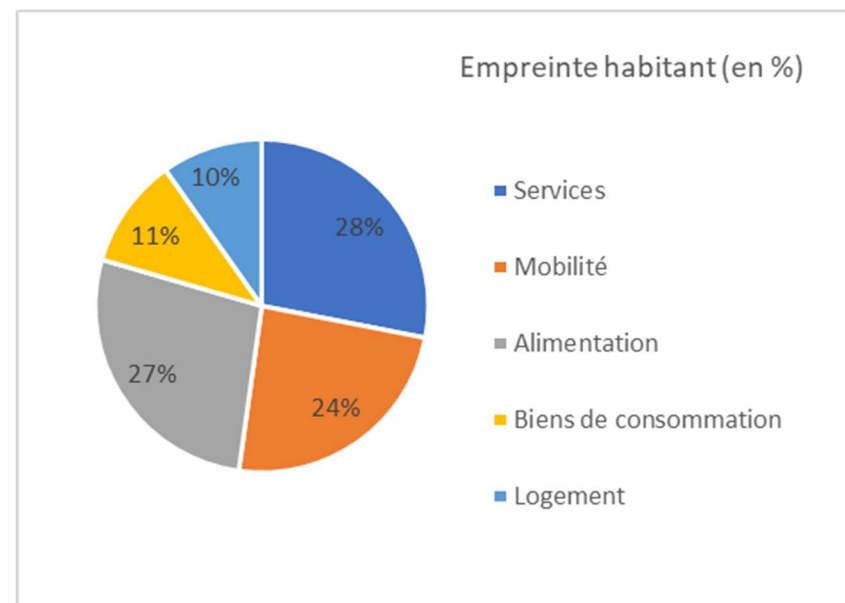


Figure 6 : Empreinte carbone moyenne d'un habitant du quartier à l'état projet

5 Leviers d'actions (mesures de réduction)

La réalisation de ce bilan d'émissions de GES s'inscrit dans un objectif d'amélioration continue du projet.

Les **leviers actionnés dans la stratégie en cours** réduisant l'impact par rapport à l'état de référence *sont* présentés ci-après.

Le calcul ne prend pas en compte l'impact du contributeur mobilité, c'est une limite actuelle du logiciel.

Les leviers d'action déjà activés permettent de réduire les émissions hors mobilité de **-16%**.

Leviers d'actions par poste (en %)	
Référence (hors mobilités) : 291 tCO ₂ e/an	% de la diminution entre la référence et le projet
Autres actions	1,2%
Chauffage des bâtiments	28,7%
Déchets du quartier	26,6%
Matériaux de construction	26,3%
Performance thermique des bâtiments	3,0%
Production ECS des bâtiments	14,1%
Projet : 245 tCO ₂ e/an	% de la diminution entre le projet et la meilleure stratégie

6 Limites de l'étude

Au regard du stade d'avancement des études du projet d'aménagement, des hypothèses ont été faites afin de réaliser les calculs : elles se basent principalement sur des hypothèses et des calculs réalisés par EODD Ingénieurs Conseils, selon les savoir-faire et retours d'expérience dont ces experts bénéficient pour des projets similaires.

Dans ce contexte, les limites de l'étude sont les suivantes :

- **Hypothèses et données par défaut** : certaines caractéristiques concernant les bâtiments ou les espaces extérieurs reposent sur des hypothèses et données par défaut ;
- **Toitures végétalisées** : UrbanPrint ne permet pas de modéliser des toitures végétalisées ou des jardins sur dalle (comme ici sur le lot C). Les consommations d'eau liées à l'arrosage de ces espaces n'ont pas été calculées. De plus, en cas de toitures végétalisées, la superstructure des bâtiments doit être renforcée, les émissions de GES liées à ces matériaux supplémentaires n'ont donc pas été intégrées au bilan.
- **Mobilité** : le contributeur lié à la mobilité n'a pas été paramétré sur l'ensemble des scénarios. En effet, il ne peut actuellement pas être renseigné manuellement sur UrbanPrint. L'ensemble des résultats concernant ce contributeur sont donc associés à des paramètres renseignés par défaut dans l'outil ;
- **Incertitudes inhérentes aux résultats**, issues des incertitudes des facteurs d'émissions et des données d'entrée considérées par l'outil UrbanPrint ;

7 Annexes

7.1 Annexe 01 : Plan du quartier détaillé par îlot



Figure 19 : Plan de masse du projet (Décembre 2025, Dossier Pré-PC)

7.2 Annexe 02 : Paramétrages des scénarios : échelle quartier, bâtiment et espaces extérieurs

7.2.1 Paramètres du scénario initial

7.2.1.1 À l’échelle quartier

Concernant la gestion de l’eau et des déchets, les informations spécifiques au territoire ont été renseignées.

Tableau 7: Paramètres considérés à l’échelle du quartier pour l’état initial

Eau usée	Eau potable	Déchets	Gestion des terres de terrassement
Mode de traitement des eaux usées : Station d’épuration centralisée de Pierre-Bénite	Mode de traitement des boues de potabilisation : Incinération Taux de perte du réseau d'eau potable : 20 % (valeur moyenne sur l’ensemble du réseau français)	Mode principal de collecte : porte à porte	Export de terre vers un site de stockage
Mode de traitement des boues d’épuration : Incinération Taux de perte du réseau d'eau usée : 20 % (valeur moyenne sur l’ensemble du réseau français)		Mode principal de traitement des déchets organiques : pas de collecte spécifique (mise en place des bornes prévues seulement en 2024) Type d’incinérateur présent sur le territoire : cogénération	Méthode d'évaluation du volume de terre terrassée : Automatique Part de terre importée : 20 % (100 % depuis une carrière) Part de terre excavée : 80 % (gestion des terres excavées : export vers un site de stockage : 80 % et réemploi in situ : 20 %) Transport des terres de terrassement Mode de transport des terres de terrassement : routier (100 %) Distances des sites de gestion des terres de terrassement : 30 km <i>NB : Pour l’état initial, des émissions de GES ont été prises en compte de manière forfaitaire par l’outil UrbanPrint sur les postes relatifs au transport de terre, aux travaux et mode de gestion.</i>

7.2.1.2 À l'échelle des bâtiments

Les paramètres présentés dans le tableau suivant sont basés sur des hypothèses prises concernant les **systèmes énergétiques** à l'état initial pour chaque typologie de bâtiment.

Tableau 8 : Paramètres considérés pour les systèmes énergétiques des bâtiments à l'état initial

	SYSTÈMES				
	Chauffage	Refroidissement	ECS	Production solaire	Ventilation
Ancienne clinique	Collectif à l'échelle bâtiment – Gaz	-	Collectif à l'échelle bâtiment – Gaz	-	Naturelle
D1, D2 et D3	Collectif à l'échelle bâtiment – Gaz	-	Collectif à l'échelle bâtiment – Gaz	-	Naturelle
E	Individuel – Gaz	-	Individuel – Gaz	-	Naturelle
Locaux techniques	-	-	-	-	Naturelle
B	Collectif à l'échelle bâtiment – Gaz	-	Collectif à l'échelle bâtiment – Gaz	-	Naturelle

Tableau 9 : Paramètres considérés pour les produits de construction des bâtiments à l'état initial

De la même manière les paramètres utilisés concernant les **produits de construction** sont basés sur des hypothèses en l'absence de données disponibles sur les bâtiments existants. À noter que dans le scénario initial, le paramétrage relatif aux produits de construction conditionne seulement les performances énergétiques, il ne correspond pas à du poids carbone net (qui est considéré comme amorti, puisque les travaux ont eu lieu il y a plus de 25 ans).

NB : Le terme « *Matériaux classiques* » correspond à des matériaux de constructions sans recours au biosourcés.

	PRODUITS DE CONSTRUCTION			
	Superstructure			Infrastructure
	Principaux matériaux de constructions	Structure	Façade et baies Plancher / Toiture	Type de fondations
Ancienne clinique	Matériaux classiques	Type de structure : voiles porteurs béton Système constructif de la structure verticale : voile de Béton Armé (BA)	Isolation Thermique Intérieure (ITI) Inertie initiale : légère Simple vitrage Occultation extérieure : oui	Semelles filantes Pas de niveaux souterrains dédiés au parking
D1, D2 et D3	Matériaux classiques	Type de structure : voiles porteurs béton Système constructif de la structure verticale : voile de Béton Armé (BA)	Isolation Thermique Intérieure (ITI) Inertie initiale : légère Simple vitrage Occultation extérieure : oui	Semelles filantes Pas de niveaux souterrains dédiés au parking
E	Matériaux classiques	Type de structure : voiles porteurs béton Système constructif de la structure verticale : voile de Béton Armé (BA)	Isolation Thermique Intérieure (ITI) Inertie initiale : légère Simple vitrage Occultation extérieure : oui	Semelles filantes Pas de niveaux souterrains dédiés au parking
Locaux techniques	Matériaux classiques	Type de structure : voiles porteurs béton Système constructif de la structure verticale : voile de Béton Armé (BA)	Isolation Thermique Intérieure (ITI) Inertie initiale : légère Simple vitrage Occultation extérieure : oui	Semelles filantes Pas de niveaux souterrains dédiés au parking
B	Matériaux classiques	Type de structure : voiles porteurs béton Système constructif de la structure verticale : voile de Béton Armé (BA)	Isolation Thermique Intérieure (ITI) Inertie initiale : légère Simple vitrage Occultation extérieure : oui	Semelles filantes Pas de niveaux souterrains dédiés au parking

7.2.1.3 Espaces extérieurs

La répartition surfacique des espaces extérieurs du scénario initial a été établie à partir du plan masse montré ci-dessous :

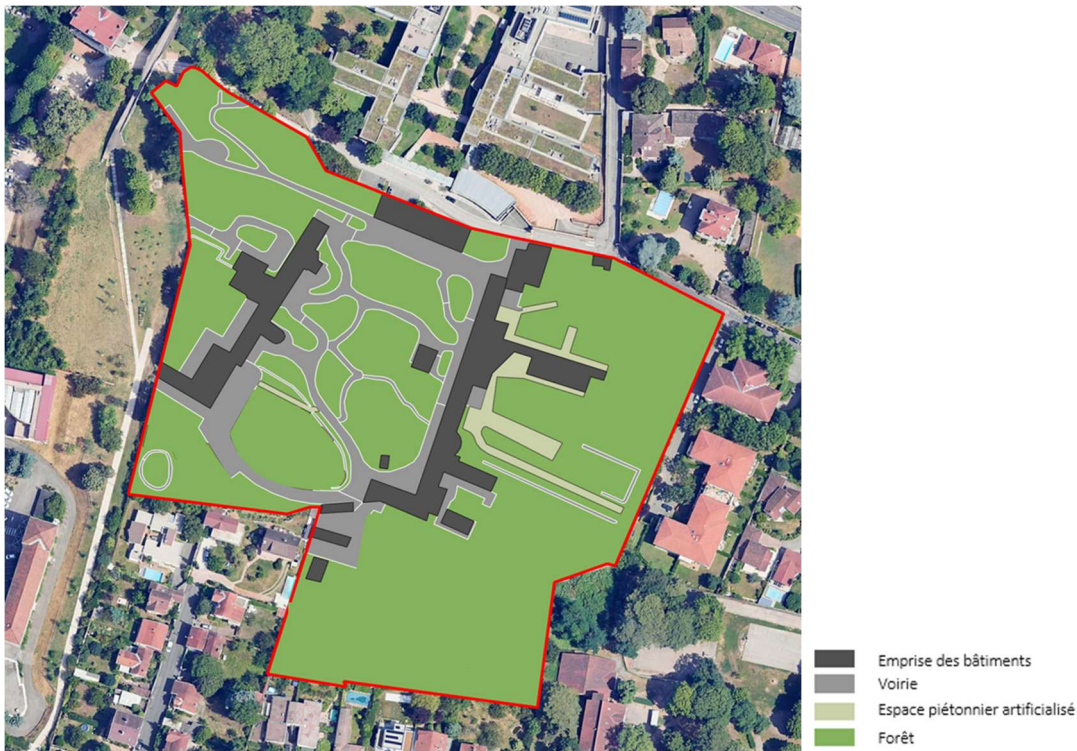


Figure 20: Délimitation des espaces extérieurs considérés à l’état initial

Les divers usages des sols (hors bâtiments) ont ensuite été renseignés sur l’outil via les éléments détaillés dans le tableau suivant :

Espace piétonnier artificialisé	1 108 m ²
Espaces verts artificiels	4 547 m ²
Voirie	5 712 m ²

Forêt	20 940 m²
-------	-----------

Tableau 10 : Usages des sols des espaces extérieurs à l'état initial

Pour ces espaces, les paramètres présentés dans le tableau suivant sont basés sur des **hypothèses** fréquentes de quartier, utilisées **par défaut** pour le scénario initial.

Systèmes			Produits de construction				Eau
Stratégie d'éclairage	Densité de points lumineux	Performance des points lumineux	Transport des produits de construction	Typologies constructives			Arrosage des espaces verts
				Type de voirie	Type d'espace piétonnier artificialisé	Type de piste cyclable	
Avec arrêt partiel : 3158 h/an	Moyenne : 33 points lumineux/ha	Neufs standards (80 W par point lumineux)	100 % Routier	100 % voirie légère (<25 trafic MJA) Sauf espaces résiduels (40% voirie légère + 60% voirie intermédiaire (25<trafic MJA<50))	→Espaces verts artificiels : 60% trottoir asphalte + 20% trottoir gravillonné + 20% sol stabilisé	En site propre = piste cyclable typique en asphalte	Standard (base 260 L/m²)

Tableau 11 : Paramètres considérés pour les espaces extérieurs à l'état initial

7.2.2 Paramètres du scénario projet

7.2.2.1 À l’échelle quartier

Globalement les mêmes paramètres ont été considérés qu’à l’état initial. Seule la gestion des déchets organiques a été modifiée. En effet des bornes de compost ont été prises en compte, car existantes et à proximité du site. Ces biodéchets seront ensuite envoyés sur des plateformes de compostage ou en méthanisation.

Tableau 7: Paramètres considérés à l’échelle du quartier pour l’état projet

Eau usée	Eau potable	Déchets	Gestion des terres de terrassement
Mode de traitement des eaux usées : Station d’épuration centralisée de Pierre-Bénite		Mode principal de collecte : porte à porte	Export de terre vers un site de stockage
Mode de traitement des boues d’épuration : Incinération Taux de perte du réseau d'eau usée : 20 % (valeur moyenne sur l’ensemble du réseau français)	Mode de traitement des boues de potabilisation : Incinération Taux de perte du réseau d'eau potable : 20 % (valeur moyenne sur l’ensemble du réseau français)	Mode principal de traitement des déchets organiques : pas de collecte spécifique (mise en place des bornes prévues seulement en 2024) Type d’incinérateur présent sur le territoire : cogénération	Méthode d’évaluation du volume de terre terrassée : issues des données envoyées par Vinci Volume de terre excavée : 24 753 m3 Part de terre remblayée : 4 278 m3 Taux de réemploi in-situ : 17% Transport des terres de terrassement Mode de transport des terres de terrassement : routier (100 %) Distances des sites de gestion des terres de terrassement : 30 km

7.2.2.2 À l’échelle des bâtiments

Concernant les **systèmes énergétiques**, les hypothèses prises sont notamment basées sur les échanges réalisés avec la MOA.

Les hypothèses présentées dans le tableau suivant ont ainsi été prises sur la base de ces échanges :

	SYSTÈMES				
	Chauffage	Refroidissement	ECS	Production solaire	Ventilation
Logements neufs (lot A et C)	Collectif à l’échelle du bâtiment – Chaudière biomasse	-	Collectif à l’échelle du bâtiment – Chaudière biomasse	-	Simple flux

Logements réhabilités (lot D, B, E)	Individuel – Electrique	-	Individuel – Electrique	-	Simple flux
-------------------------------------	-------------------------	---	-------------------------	---	-------------

Tableau 12 : Paramètres considérés pour les systèmes énergétiques des bâtiments à l'état projet

Concernant les **produits de construction**, le niveau de performance considéré est celui du Référentiel Habitat Durable de la Métropole de Lyon. Les hypothèses suivantes ont ainsi été considérées :

PRODUITS DE CONSTRUCTION					
Superstructure					Infrastructure
	Performance énergétique visée	Principaux matériaux de constructions	Structure	Façade et baies Plancher / Toiture	Type de fondations
Logements neufs	Élevée : RE2020 ou E1-E2	Matériaux mixtes = matériaux classiques + biosourcés	Type de structure : voiles porteurs béton Système constructif de la structure verticale : voile de Béton Armé (BA)	Isolation Thermique Intérieur (ITI) Inertie initiale : moyenne Double vitrage Menuiseries extérieures: aluminium Occultation extérieure : oui	A1, C1 et C2 pieux A2, A3, A4 semelles filantes Niveaux souterrains dédiés au parking selon les bâtiments
Logements réhabilités	RT existant	Matériaux classiques	Type de structure : voiles porteurs béton Système constructif de la structure verticale : voile de Béton Armé (BA)	Isolation Thermique Extérieure (ITE) Inertie initiale : moyenne Double vitrage Menuiseries extérieures : aluminium Occultation extérieure : oui	-

Tableau 13 : Paramètres considérés pour les produits de construction des bâtiments à l'état projet

7.2.2.3 Espaces extérieurs

Il a été considéré la délimitation ci-dessous des revêtements extérieurs pour le scénario projet :



Figure 7 : Délimitation des espaces extérieurs considérés à l'état projet

Les divers usages des sols ont ensuite été renseignés sur UrbanPrint. En fonction de l'usage des sols à l'état initial, les fondations et terrassements ont été considérés comme déjà existant ou non ce qui permet une meilleure prise en compte des émissions carbone de la phase chantier. Le tableau suivant détaille ces différents usages.

Surfaces considérés dans UrbanPrint (cf. plan ci-dessus)	
Voiries	3 843 m ²
Espace piétonnier artificialisé	1 179 m ²
Espaces verts artificiels	8 947 m ²
Forêt	16 974 m ²
Espaces résiduels	Zones restantes considérés par Urban Print comme : 25% espace vert artificiel 25 % espace piétonnier artificialisé 10% parking 30% voirie 10% piste cyclable

Tableau 14 : Surfaces des sols des espaces extérieurs à l'état projet

Pour ces espaces, les paramètres présentés dans le tableau suivant sont basés sur des **hypothèses** fréquentes de quartier, utilisées **par défaut** pour le scénario projet.

Systèmes			Produits de construction				Eau
Stratégie d'éclairage	Densité de points lumineux	Performance des points lumineux	Transport des produits de construction	Typologies constructives			Arrosage des espaces verts
				Type de voirie	Type d'espace piétonnier artificialisé	Type de piste cyclable	
Avec arrêt partiel : 3158 h/an	Moyenne : 33 points lumineux/ha	Neufs standards (80 W par point lumineux)	100 % Routier	→ Voiries = voirie légère (<25 trafic MJA) → Parcs végétalisés / parcs mixtes / parcs minéralisés : 100% voirie légère → Stationnement : 100% voirie intermédiaire → Espaces résiduels : 40% voirie légère+60% voirie intermédiaire	→ Stationnement / Voirie / Espaces résiduels : 100% trottoir asphalte	En site propre = piste cyclable typique en asphalte	Standard (base 260 L/m ²)

Tableau 15 : Paramètres considérés pour les espaces extérieurs à l'état projet

