

ZONE D'ACTIVITE MIXTE – RADINGHEM-EN-WEPPES

BILAN DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

15 septembre 2025

Informations relatives au document

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Auteur(s) Martin JOFFRE
Fonction Ingénieur chargé d'études
Volume du document Volume / type de document
Version V0

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Version	Date	Vérifié par	Fonction	Signature
V0	15/09/2025	Valérie ROBINET	Cheffe de projet	

SOMMAIRE

1 - INTRODUCTION ET METHODOLOGIE.....	6
1.1 - Présentation du projet	6
1.2 - Contexte de l'étude	6
1.3 - Méthodologie	6
1.3.1 - Introduction	6
1.3.2 - Présentation de la méthodologie.....	7
1.3.3 - Principe de calcul.....	8
1.3.4 - Bases de données	8
1.3.5 - Traitement des incertitudes.....	9
2 - PERIMETRE DE L'ETUDE ET HYPOTHESES.....	10
2.1 - Scénarios étudiés	10
2.2 - Les périmètres de l'étude.....	10
2.2.1 - Le périmètre temporel :	10
2.2.2 - Le périmètre spatial :	10
2.2.3 - Le périmètre fonctionnel : les étapes du cycle de vie	11
3 - RESULTATS DES EMISSIONS DE GES AVEC ET SANS PROJET.....	14
3.1 - Emissions de GES de la phase construction	14
3.1.1 - Libération des emprises et terrassements	15
3.1.2 - Réseaux humides et secs.....	16
3.1.3 - Ouvrages d'art	16
3.1.4 - Voiries.....	16
3.1.5 - Equipements urbains.....	16
3.1.6 - Bâtiments	17
3.2 - Emissions de GES de la phase d'exploitation – fonctionnement	17
3.2.1 - Emissions générées par l'entretien, la maintenance et l'exploitation des infrastructures	17
3.2.2 - Emissions générées par le trafic routier	17
3.2.3 - Emissions consommation d'énergie	18
4 - BILAN ET MESURES ERC.....	19
4.1 - Bilan des émissions de GES générées par le projet	19
4.2 - Pistes pour la mise en place de mesures ERC	21

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Principe de calcul de l'empreinte carbone	8
Figure 2 : Capacité d'accélération de la décarbonation au cours des différentes étapes d'un projet (Source: PAS 2080)	9
Figure 3 : Localisation de la zone d'activité de Radinghem-en-Weppes	10
Figure 4 : Emissions de gaz à effet de serre de la phase construction par catégorie	14
Figure 5 : Emissions de gaz à effet de serre de la phase construction par catégorie – hors bâtiments.....	15
Figure 6 : Emissions en GES cumulées avec et sans projet sur 50 ans	19

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1. Principales bases de données utilisées	9
Tableau 2 : Les étapes du cycle de vie des infrastructures [Norme EN 17472]	11
Tableau 3 : Périmètre fonctionnel - Phase du cycle de vie considérées avec et sans projet	11
Tableau 4 : Postes évalués et critère de coupure en phase construction	12
Tableau 5 : Bilan des émissions de gaz à effet de serre de la phase construction par catégorie	14
Tableau 6 : Bilan des émissions de gaz à effet de serre du lot libération des emprises et terrassements	15
Tableau 7 : Bilan des émissions de gaz à effet de serre du lot réseaux humides et secs	16
Tableau 8 : Bilan des émissions de gaz à effet de serre du lot ouvrages d'art	16
Tableau 9 : Bilan des émissions de gaz à effet de serre du lot voiries	16
Tableau 10 : Bilan des émissions de gaz à effet de serre du lot équipements urbains	16
Tableau 11 : Bilan des émissions de gaz à effet de serre du lot bâtiments	17
Tableau 12 : Emissions en GES de l'entretien, la maintenance et l'exploitation cumulées sur 50 ans par catégorie de bâtiments	17
Tableau 13 : Emissions en GES cumulées de 2027 à 2077 du trafic routier pour les situations avec et sans projet	17
Tableau 14 : Emissions en GES cumulées sur 50 ans suivant les consommations énergétiques	18
Tableau 15 : Bilan du cycle du projet avec et sans projet	19

GLOSSAIRE

ACV : Analyse de Cycle de Vie

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie

CEREMA : Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement

CO₂ : Dioxyde de Carbone

CO₂e ou CO₂eq : Dioxyde de Carbone équivalent

CFC : Chlorofluorocarbures

CH₄ : Méthane

DA : Donnée d'Activité

ERC : Eviter Réduire Compenser

ENR : Energie Renouvelable

FE : Facteur d'Emissions

GES : Gaz à Effet de Serre

GIEC : Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'évolution du Climat

HFC : Hydrofluorocarbures

N₂O : Protoxyde d'Azote

NF₃ : Trifluorure d'Azote

OAC : Ouvrage d'Art Courant

OANC : Ouvrage d'Art Non Courant

PFC : Hydrocarbures Perfluorés

PRG : Potentiel de Réchauffement Global

SF₆ : Hexafluorure de Soufre

SNBC : Stratégie Nationale Bas Carbone

1 - INTRODUCTION ET METHODOLOGIE

1.1 - Présentation du projet

Ce document vise à présenter l'évaluation des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) du projet d'aménagement de la zone d'activité de Radinghem-en-Weppes.

Le projet est localisé sur la commune de Radinghem-en-Weppes dans le département du Nord (59) en région Hauts-de-France.

L'objectif du projet est de développer une zone d'activité regroupant une partie services/commerces/restauration, une partie bureaux et une partie entrepôts associés à des bureaux. En lien avec le projet, les stationnements seront adaptés et des aménagements pour les modes alternatifs sont prévus (cheminements doux, voie douce connectée à la piste cyclable de la MEL Haute-Rue).

A noter que l'objectif est de proposer un projet vertueux en réutilisant le parking existant avec pose de borne IRVE, en préservant les arbres, en réhabilitant le bâtiment B, en installant des panneaux photovoltaïques et en aménageant le projet en tenant compte du développement de la biodiversité sur le site.

1.2 - Contexte de l'étude

La réalisation du bilan des Gaz à Effet de Serre (GES) projet d'aménagement de la zone d'activité de Radinghem-en-Weppes répond à plusieurs objectifs.

Cette étude s'inscrit dans une volonté plus large de respect des orientations et de la trajectoire de réduction des émissions de GES définies par la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC). En effet, la SNBC révisée adoptée par décret le 21 avril 2020 définit des orientations de politiques publiques pour mettre en œuvre la transition et atteindre la neutralité carbone en 2050. Ce principe de neutralité carbone impose de ne pas émettre plus de GES que notre territoire ne peut en absorber. Ainsi, des trajectoires et feuilles de route ont été établies dans tous les secteurs d'activités afin de renforcer la mise en cohérence des politiques publiques avec les engagements de la France en matière de climat.

Dans le secteur du bâtiment, dans lequel s'inscrit ce projet, la stratégie vise une réduction de 49% des émissions en 2030 par rapport à 2015 et une décarbonation complète de l'énergie consommée dans les bâtiments à l'horizon 2050.

Cette étude a pour but d'évaluer l'écart des émissions de GES entre une situation sans projet (situation de référence) et la situation avec projet et d'identifier les sources d'émissions les plus impactantes. Enfin, dans le cas où le projet génère une augmentation des émissions de GES des mesures d'évitement, de réduction, ou à défaut de compensation (ERC) devront être mises en œuvre.

1.3 - Méthodologie

1.3.1 - Introduction

L'**empreinte carbone** ou l'**évaluation des émissions de GES** est une méthode d'analyse environnementale internationale monocritère qui comptabilise les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) directes et indirectes engendrées par une activité, un produit ou un projet.

La réalisation d'une empreinte carbone projet s'appuie sur les grands principes de la méthodologie **d'Analyse de Cycle de Vie** (ACV) et des standards internationaux associés. Ainsi, la méthodologie utilisée par EGIS repose sur les normes et réglementations suivantes :

- ISO 14040 / ISO 14044 : Management environnemental - Analyse du cycle de vie - Principes et cadre - Exigences et lignes directrices

- ISO 14025 : Marquages et déclarations environnementaux - Déclarations environnementales de type III - Principes et modes opératoires

PC 059487-26-00003
Date d'export : 04/05/2026
Radinghem en Weppes

Date de dépôt : 27/04/2026

Demandeur principal : SOFIM PROMOTION

Adresse du projet : 5 Route département Haute Rue

Libelle : PCL11_10_1.pdf

- EN 15804 « Bâtiment » : Contribution des ouvrages de construction au développement durable - Déclarations environnementales sur les produits - Règles régissant les catégories de produits de construction
- ISO 21931 (EN 15978) « Bâtiment » : Contribution des ouvrages de construction au développement durable - Évaluation de la performance environnementale des bâtiments - Méthode de calcul
- EN 17472 « Infrastructure » : « Sustainability of construction works- Sustainability assessment of civil engineering works-Calculation methods »

1.3.2 - Présentation de la méthodologie

L'empreinte carbone d'un projet permet d'évaluer, en ordre de grandeur, les émissions de GES engendrées par l'ensemble des processus physiques nécessaires à l'existence de cette activité.

L'empreinte carbone d'un projet repose sur les principes suivants :

- **Approche multi-étape** : on évalue le projet sur l'ensemble de son cycle de vie de l'extraction des matières première jusqu'à la fin de vie. Cette approche peut être restreinte par l'exclusion de certaines étapes définies dans le périmètre de l'étude.
- **Approche monocritère** : les méthodologies d'ACV proposent un cadre pour l'évaluation de nombreux indicateurs environnementaux (par exemple l'eutrophisation, l'épuisement des ressources ou encore la destruction de la couche d'ozone). Dans le cadre d'une empreinte carbone seul l'indicateur changement climatique est évalué.
- **Périmètre et unité fonctionnelle** : la comparaison de différents scénarios ou variantes doit se faire sur le même périmètre et pour la même fonction.

L'empreinte carbone consiste à traduire des données d'activité observables en émissions de gaz à effet de serre grâce à l'application de coefficients de conversion, également appelés Facteurs d'Emission (FE). L'empreinte carbone permet de prendre en compte les 7 gaz à effet de serre listés dans le Protocole de Kyoto :

- **Le dioxyde de carbone (CO₂)**, issu de la déforestation et de l'utilisation de combustibles fossiles (charbon, pétrole et gaz). Les émissions de CO₂ organiques sont responsables de 69% de l'effet de serre induit par les activités humaines.
- **Le méthane (CH₄)**, généré par la fermentation de matières organiques en l'absence d'oxygène (marais, rizières...) mais aussi par les fuites liées à l'utilisation d'énergies fossiles comme le gaz naturel ou le charbon, ou encore par l'élevage. Il est responsable de 18% de l'effet de serre induit par les activités humaines.
- **Le protoxyde d'Azote (N₂O)**, il résulte de l'oxydation dans l'air de composés azotés et ses émissions sont dues pour 2/3 à l'usage de fumier et d'engrais. Il est également utilisé comme gaz propulseur dans les aérosols. Il est responsable de 5% de l'effet de serre induit par l'activité humaine.
- **Les gaz dits « industriels » (HFC, PFC, SF₆, NF₃)**, car n'existant pas à l'état naturel mais produits par l'homme. Ils sont utilisés pour la production de froid, dans les climatiseurs, réfrigérateurs, et autres systèmes industriels. Même s'ils sont présents en très faible concentration dans l'atmosphère, certains d'entre eux ont un pouvoir de réchauffement global (PRG) très important.

Cette méthode permet de couvrir de manière exhaustive l'ensemble des sources d'émissions directes ou indirectes de GES. L'ensemble des émissions de GES (CO₂, CH₄, N₂O et les gaz industriels) sont converties en une unité unique à partir du potentiel de réchauffement global (PRG). Les résultats sont convertis en une unité unique le CO₂e permettant ainsi de simplifier l'analyse.

La réalisation de l'empreinte carbone d'un projet se déroule généralement en 6 étapes clés :

PC 059487 26 00003

Date d'export : 24/05/2026

Radinghem 2 Développement

Date de dépôt : 27/04/2026

Demandeur principal : SOFIM PROMOTION

Adresse du projet : 5 Route département Haute Rue

Libelle : PCL1_10_1.pdf

Préparation de l'étude : définition des objectifs, des méthodologies et des outils

Développement du champ de l'étude : périmètre temporel, périmètre spatial et fonctionnel

3. **Définition des postes d'émissions et collecte des données** : identification des postes d'émissions pour les différents scénarios étudiés, collecte des données d'activités et des facteurs d'émissions associés.
4. **Analyse et présentation des résultats** : présentation des résultats totaux et par catégorie, comparaison entre les différents scénarios et identification des postes les plus émetteurs
5. **Mesures ERC (Eviter Réduire Compenser)** : identification des mesures permettant la réduction de l'impact du projet
6. **Rapport** : synthèse de la démarche dans un rapport

1.3.3 - Principe de calcul

L'empreinte carbone ne nécessite pas de mesure directe des émissions mais elle s'apparente à une démarche comptable. Pour cela deux données doivent être collectées :

- **Une donnée d'activité** : par exemple : la consommation de carburant, le volume d'acier consommé, etc.
- **Un facteur d'émission associé** : c'est un coefficient permettant de convertir les données d'activité en émission de GES. C'est le taux d'émission moyen d'une source donnée.

Pour une activité donnée, les émissions sont le produit entre une donnée d'activité exprimée dans une unité d'œuvre caractérisant l'activité du poste d'émissions (quantités de matériaux mise en œuvre, transports de matières premières, consommations de carburants etc.) et un facteur d'émission exprimé en une unité commune : équivalent CO₂ par unité de données d'activité.

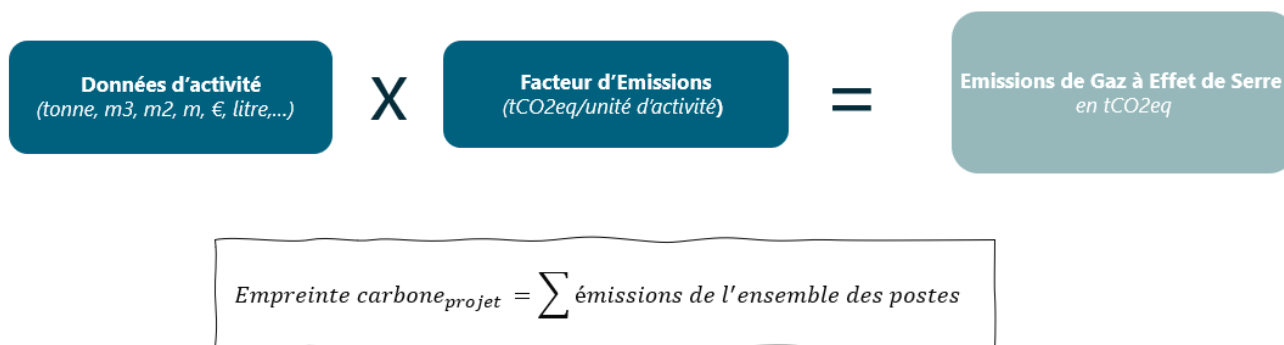


FIGURE 1 : PRINCIPE DE CALCUL DE L'EMPREINTE CARBONE

1.3.4 - Bases de données

Les facteurs d'émissions sont calculés à partir des inventaires nationaux de chaque filière. Ils correspondent à des procédés élémentaires de fabrication, de transport ou de mise en œuvre. Les facteurs d'émissions utilisés dans les études proviennent de différentes bases de données internationales ou françaises.

Les bases de données utilisées dans cette étude GES sont précisées dans le tableau ci-dessous.

Base de données	Périmètre géographique
Base de données Evacarbone (outil interne EGIS) construite à partir de travaux de recherche interne	International
Base Empreinte, ADEME	France
INIES	France
CEREMA	France
Base de données fabricants (ATHIL, UNPF, EUDA)	International et France

TABLEAU 1. PRINCIPALES BASES DE DONNES UTILISEES

1.3.5 - Traitement des incertitudes

Toute évaluation d'émissions de GES est assortie d'une incertitude irréductible provenant de nombreux facteurs notamment :

- La méthodologie elle-même (périmètre, hypothèses de calcul, degré de précision...)
- Les données d'entrée (données internes, données fournisseurs, données d'entreprise de construction...)
- Les facteurs d'émissions

Plusieurs méthodes de calcul de l'incertitude existent mais il n'y a pas, à ce jour, de méthode stabilisée et unanime à l'échelle internationale ou nationale. Ainsi, il est pertinent de ne pas calculer cette incertitude mais de considérer deux éléments clés : l'évolution de l'incertitude par rapport au stade du projet et le niveau de leviers d'action. Ces éléments sont présentés dans la figure ci-dessous.

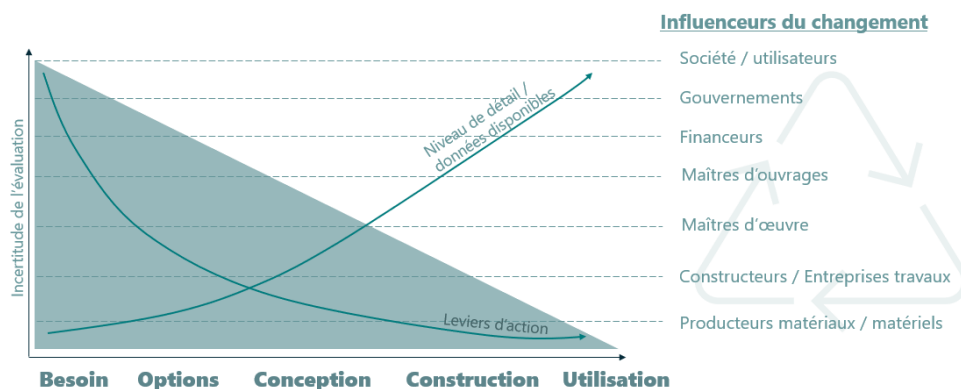


FIGURE 2 : CAPACITE D'ACCELERATION DE LA DECARBONATION AU COURS DES DIFFERENTES ETAPES D'UN PROJET (SOURCE: PAS 2080)

Pour cette étude, l'incertitude globale du calcul a été estimée à **30 %**.

2 - PERIMETRE DE L'ETUDE ET HYPOTHESES

2.1 - Scénarios étudiés

L'impact d'un projet est défini comme le surplus d'émissions (en cumulé) par un scénario avec projet par rapport à un scénario sans projet.

- **Le scénario sans projet** est défini comme étant la trajectoire d'évolution des émissions de GES la plus probable sur l'aire d'étude en l'absence de réalisation du projet.
- **Le scénario avec projet** est défini comme étant la trajectoire d'évolution des émissions de GES la plus probable sur l'aire d'étude à laquelle est ajoutée l'estimation quantifiée des émissions de GES du projet. Dans notre cas, l'aménagement de la zone d'activité de Radinghem-en-Weppes.

2.2 - Les périmètres de l'étude

2.2.1 - Le périmètre temporel :

Le périmètre temporel consiste à définir une période d'étude de référence lorsque l'on évalue un projet sur tout son cycle de vie.

La définition du périmètre temporel n'est valable que pour les projets où la phase de fonctionnement – exploitation est évaluée. Lorsque l'on évalue uniquement les phases de production et construction cette étape n'est pas nécessaire.

La phase d'exploitation est évaluée sur une durée de référence de 50 ans à partir de la mise en service estimée à 2027 dans l'étude de circulation, soit un horizon d'étude de 2027 à 2077.

2.2.2 - Le périmètre spatial :

La Figure 3 présente le périmètre du projet d'aménagement de la zone d'activité de Radinghem-en-Weppes.



FIGURE 3 : LOCALISATION DE LA ZONE D'ACTIVITE DE RADINGHEM-EN-WEPPEES

2.2.3 - Le périmètre fonctionnel : les étapes du cycle de vie

La définition du périmètre fonctionnel est la définition des étapes du cycle de vie prises en compte dans le cadre de notre étude.

Dans le cadre de cette étude, les phases suivantes sont retenues :

- La phase de production – construction
- La phase de fonctionnement - exploitation

Le tableau 2 ci-dessous présente de façon détaillé l'ensemble des étapes pouvant être considérées dans le cadre d'une empreinte carbone.

Production				Construction		Fonctionnement/Exploitation					Fin de vie			
A0	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4
Etudes et conception	Matière premières	Transport vers l'usine	Manufacture	Transport au chantier	Mise en œuvre	Utilisation	Maintenance	Réparations	Remplacement	Rénovation	Démolition	Transport vers filière	Traitement	Elimination
						B6	Consommation d'énergie							
						B7	Consommation d'eau							
						B8	Utilisation par l'utilisateur							

TABLEAU 2 : LES ETAPES DU CYCLE DE VIE DES INFRASTRUCTURE [NORME EN 17472]

Le tableau ci-dessous présente les étapes du cycle de vie ou phases qui seront considérés dans notre étude.

Phase du projet		Scénario sans projet	Scénario avec projet
Phase de construction	Construction de la ZA Radinghem-en-Weppes	<i>Non applicable</i>	<i>Pris en compte</i>
Phase d'exploitation – fonctionnement	Entretien, maintenance et exploitation des infrastructures	<i>Non pris en compte</i>	<i>Pris en compte</i>
	Trafic routier	<i>Pris en compte</i>	<i>Pris en compte</i>
	Consommation énergétique	<i>Non applicable</i>	<i>Pris en compte</i>
Phase de démantèlement – fin de vie	Démantèlement de l'infrastructure	<i>Non applicable</i>	<i>Non pris en compte</i>

TABLEAU 3 : PERIMETRE FONCTIONNEL - PHASE DU CYCLE DE VIE CONSIDEREES AVEC ET SANS PROJET

2.2.3.1 - Phase de construction [Module A]

La phase de construction est évaluée sur les étapes du cycle de vie A1 à A5 pour les principales catégories de postes d'émissions du projet.

La phase construction est répartie selon les catégories suivantes :

- La libération des emprises
- Le terrassement
- Les changements d'affectation des sols
- Les réseaux hydrauliques
- Les réseaux secs

- Les ouvrages d'art
- La voirie
- Les équipements urbains
- Les bâtiments

Le tableau ci-dessous présente les postes d'émissions considérés dans chaque catégorie ainsi que les exclusions de l'étude pour la phase construction :

Pris en compte	Critère de coupure (exclu de l'analyse)
– La production des matières premières (déblais, granulats, chaux, bitume, ciment, etc.) ; – Le transport amont des matériaux ; – L'utilisation des engins pour la mise en œuvre et autres consommations énergétiques ; – Le transport aval des matériaux et leur fin de vie ;	– Les déplacements domicile -travail des salariés pendant la durée du chantier ; – Les déplacements professionnels des salariés pendant la durée du chantier ; – L'acheminement des engins ; – Les études amonts (topographique, géotechnique, acoustique, qualité de l'air, enquête et études spécifiques) ; – L'immobilisation des véhicules, engins et infrastructures ; – La génération de déchets sur chantier (hors déblais) ;

TABLEAU 4 : POSTES EVALUES ET CRITERE DE COUPURE EN PHASE CONSTRUCTION

L'ensemble des postes d'émissions, données et hypothèses prises pour la phase construction sont présentés en annexe.

Sauf mention contraire dans l'annexe, les hypothèses suivantes ont été considérées :

- Transport pour l'approvisionnement des matériaux :
- Type de transport :
 - ▶ PL rigide 26 à 32t, diesel routier, 7% biodiesel - taux de retour à vide 17% et taux de remplissage 60% (source : Base Empreinte, ADEME)
- Distance de transport :
 - ▶ Béton : 40km
 - ▶ Acier : 500km
 - ▶ Enrobés : Raffinerie de bitume : 300km – carrière : 75km
 - ▶ Apports granulaires : 40 km
 - ▶ Déblais mis en décharge : 40km
 - ▶ Autres matériaux : 200km
- Mise en œuvre : si celle-ci n'est pas directement calculable alors il est considéré que la mise en œuvre = 10% de l'impact de la fabrication des matériaux
- Fin de vie : la fin de vie d'un matériau est évaluée uniquement si celui-ci est transporté et éliminé durant la phase chantier ou renouvelé explicitement en phase exploitation.

2.2.3.1.1 - Libération des emprises et terrassement

Ce lot rassemble les travaux de libération des emprises et de terrassements. Dans ce lot sera notamment pris en compte le changement d'affectation des sols, le terrassement, la démolition de bâtiments et la gestion des matériaux en lien avec les aménagements de la ZA de Radinghem-en-Weppes.

2.2.3.1.2 - Hydraulique et réseaux

Dans ce lot sont pris en compte les travaux de réseaux d'assainissement et d'ouvrages hydrauliques en lien avec l'aménagement des nouveaux bâtiments de la ZA de Radinghem-en-Weppes et des espaces de circulations et stationnements des véhicules.

Ce lot comptabilise également la catégorie réseaux secs.

2.2.3.1.3 - Voiries et chaussées

Le projet d'aménagement de la ZA de Radinghem-en-Weppes comprend aussi des aménagements d'espaces de circulation et de stationnements. Le parking existant en entrée de site doit être réaménagé en parkings perméables. Ainsi, dans ce lot seront pris en compte les travaux d'aménagements des voiries en lien avec le projet. Les éventuels équipements de sécurité (glissières, clôtures) et de signalisation (peinture et panneaux) sont également comptés dans ce lot.

2.2.3.1.4 - Urbain

Ce lot comprend les aménagements paysagers et l'installation d'équipements prévus par le projet d'aménagement de la ZA de Radinghem-en-Weppes.

2.2.3.1.5 - Bâtiments

Le projet d'aménagement de la ZA de Radinghem-en-Weppes prévoit l'installation de 4 bâtiments proposant une partie services/commerces/restauration, une partie bureaux et une partie entrepôts associés à des bureaux. Un bâtiment actuel sera également réhabilité. Les travaux de construction et de réhabilitation des bâtiments sont comptabilisés dans ce lot.

2.2.3.2 - Phase d'exploitation – fonctionnement [Module B]

La phase d'exploitation est évaluée sur une durée de 50 ans à partir de la mise en service du projet prévue en 2027 soit 2027 – 2077.

2.2.3.2.1 - Entretien, maintenance et exploitation de l'infrastructure

L'entretien, la maintenance et l'exploitation des bâtiments sont pris en compte dans cette étude. Il a été pris l'hypothèse d'un ratio sur la durée de vie des bâtiments suivant leurs catégories et leurs surfaces de plancher.

2.2.3.2.2 - Trafic routier

Dans le cas du projet de la ZA de Radinghem-en-Weppes, une étude air-santé est réalisée. Les émissions en GES du trafic routier sont donc directement exploitées à partir de l'étude air-santé.

2.2.3.2.3 - Consommation énergétique des nouveaux bâtiments

Les émissions en GES en lien avec la consommation énergétique des futurs bâtiments sont prises en compte. Les émissions de GES en lien avec les consommations énergétiques sont calculées à partir d'un ratio sur la durée de vie des bâtiments suivant leurs catégories et leurs surfaces de plancher¹.

2.2.3.3 - Phase de démantèlement [Module C]

Dans le cas du projet, il y a de fortes incertitudes quant au scénario de fin de vie. La fin de vie du projet s'effectuera probablement après la période d'étude de référence pour la phase d'exploitation. De plus, il existe de nombreux scénarios de fin de vie (démantèlement total des installations, rénovation et/ou allongement de l'infrastructure, requalification etc...). À ce stade de l'étude, il a été exclu de l'analyse la phase de

PC 059487-26-00003

Date d'export : 04/05/2026

Radinghem-en-Weppes

Date de dépôt : 27/04/2026

Demandeur principal : SOFIM PROMOTION

Adresse du projet : 5 Route département Haute Rue

Libelle : PCL11_10_1.pdf

3 - RESULTATS DES EMISSIONS DE GES AVEC ET SANS PROJET

3.1 - Emissions de GES de la phase construction

Les émissions GES générées par la phase construction sont de **11 603 tCO₂eq** avec une incertitude associée de **30 %**. Le tableau et les graphiques ci-dessous présentent la répartition des émissions de GES de la phase travaux par catégorie.

Emissions GES totales	11 603 tCO ₂ eq
Libération des emprises	29
Changement affectation des sols	109
Terrassement	502
Réseaux humides	66
Réseaux secs	1 823
Ouvrages d'art	50
Voiries	1 212
Equipements urbains	349
Bâtiments	7 463

TABEAU 5 : BILAN DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE DE LA PHASE CONSTRUCTION PAR CATEGORIE

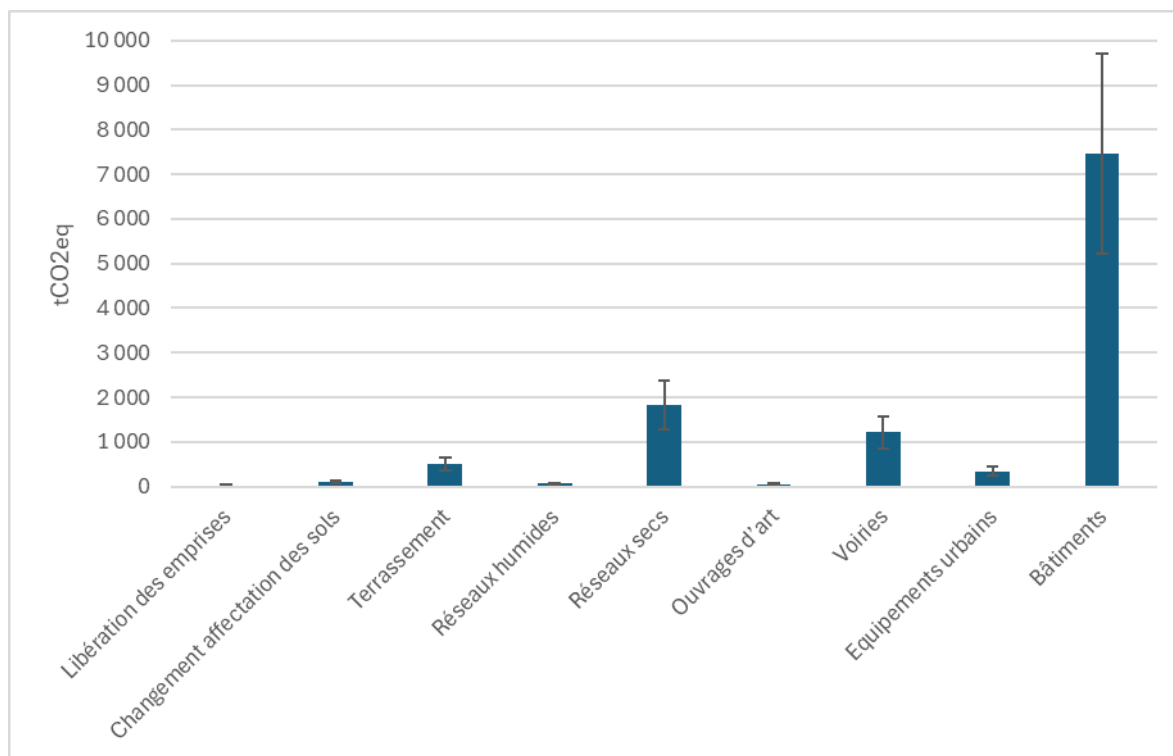


FIGURE 4 : EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE DE LA PHASE CONSTRUCTION PAR CATEGORIE

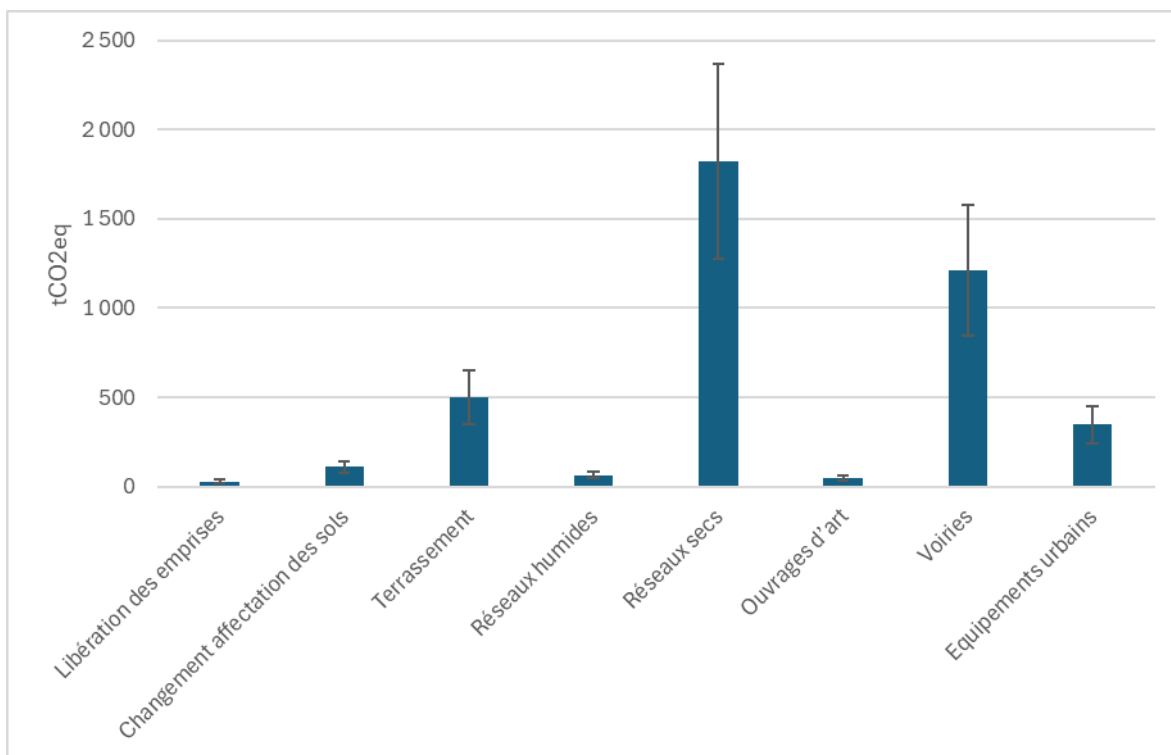


FIGURE 5 : EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE DE LA PHASE CONSTRUCTION PAR CATEGORIE – HORS BATIMENTS

Les résultats montrent l'impact très important de l'aménagement des bâtiments de la ZA de Radinghem-en-Weppes qui représentent environ 75 % des émissions en GES totales de la phase construction du projet.

3.1.1 - Libération des emprises et terrassements

Le Tableau 6 présente les émissions de GES du lot Libération des emprises et terrassement. Les résultats montrent que le terrassement et la mise en œuvre des remblais est le poste d'émissions le plus important avec 502 tCO₂eq.

Emissions GES totales en tCO ₂ eq	640
Libération des emprises	29
<i>Déboisement - Dessouchage - Débroussaillage - Broyage</i>	9
<i>Déconstruction de chaussée</i>	5
<i>Démolition de bâtiment</i>	16
Changement affectation des sols	109
<i>Cultures vers sols artificiels imperméabilisés</i>	109
Terrassement	502
<i>Déblais</i>	41
<i>Remblais</i>	444
<i>Couche de forme</i>	17

TABEAU 6 : BILAN DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE DU LOT LIBERATION DES EMPRISES ET TERRASSEMENTS

3.1.2 - Réseaux humides et secs

Le Tableau 7 présente les émissions de GES du lot Réseaux humides et secs. Les résultats montrent que l'installation des réseaux secs est le poste d'émissions le plus important avec 97 % des émissions totales de ce lot.

Emissions GES totales en tCO ₂ eq	1 889
Réseaux humides	66
Réseau eaux pluviales	49
Réseau eaux potables - assainissement	17
Réseaux secs	1 823

TABLEAU 7 : BILAN DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE DU LOT RESEAUX HUMIDES ET SECS

3.1.3 - Ouvrages d'art

Le Tableau 8 présente les émissions de GES du lot Espaces urbains et équipements. Les résultats montrent que ce lot n'est pas un émetteur important de GES dans le cadre de ce projet. La source principale d'émissions de ce lot est l'aménagement de garde-corps avec environ 50 % des émissions du lot.

Emissions GES totales en tCO ₂ eq	50
Garde-corps	24
Escaliers extérieurs	10
Rampe béton	8
Passerelle métallique piétons/cycles	9

TABLEAU 8 : BILAN DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE DU LOT OUVRAGES D'ART

3.1.4 - Voiries

Le Tableau 9 présente les émissions de GES du lot Voirie. Les résultats montrent que l'aménagement des parkings est le poste d'émissions le plus important avec 77 % des émissions du lot.

Emissions GES totales en tCO ₂ eq	1 212
Chaussées	51
Bordure	182
Clôtures	48
Parkings	930
Signalisation	1

TABLEAU 9 : BILAN DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE DU LOT VOIRIES

3.1.5 - Equipements urbains

Le Tableau 10 présente les émissions de GES du lot Equipements urbains. Les résultats montrent que l'aménagement des trottoirs est le poste d'émissions le plus important avec 70 % des émissions du lot.

Emissions GES totales en tCO ₂ eq	349
Trottoirs et bordures	243
Revêtement sol	82
Equipements	25

TABLEAU 10 : BILAN DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE DU LOT EQUIPEMENTS URBAINS

3.1.6 - Bâtiments

Le Tableau 11 présente les émissions de GES du lot Bâtiment. Les résultats montrent que la construction des bâtiments industriels est le poste d'émissions le plus important avec 85 % des émissions totales de ce lot.

Emissions GES totales en tCO ₂ eq	7 463
Bureaux	294
Commerces	785
Bâtiments industriels	6 384

TABEAU 11 :: BILAN DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE DU LOT BATIMENTS

3.2 - Emissions de GES de la phase d'exploitation – fonctionnement

3.2.1 - Emissions générées par l'entretien, la maintenance et l'exploitation des infrastructures

Le tableau ci-dessous présente les résultats des émissions générées par l'entretien, la maintenance et l'exploitation des bâtiments de la ZAC sur une durée de **50** années après la mise en service (2027 – 2077).

Pour faciliter les calculs, il a également été fait l'hypothèse que l'ensemble des aménagements prévus seront construits dès la mise en service en 2027.

Les résultats montrent que l'entretien, la maintenance et l'exploitation des bâtiments industriels est le poste d'émissions le plus important.

Ainsi, sur 50 ans, l'entretien, la maintenance et l'exploitation des nouveaux bâtiments et des bâtiments réhabilités vont provoquer l'émission de 2 988 tCO₂eq de GES.

Emissions GES totales en tCO ₂ eq	2 988
Bureaux	138
Commerces	315
Bâtiments industriels	2 534

TABEAU 12 : EMISSIONS EN GES DE L'ENTRETIEN, LA MAINTENANCE ET L'EXPLOITATION CUMULEES SUR 50 ANS PAR CATEGORIE DE BATIMENTS

3.2.2 - Emissions générées par le trafic routier

Le tableau ci-dessous présente les résultats des émissions générées par le trafic sur une durée de **50** années de 2027 à 2077 pour le scénario sans projet et le scénario avec projet. L'évolution des émissions en gaz à effet de serre est cohérente avec l'augmentation du kilométrage parcouru en situation avec projet de +12 %. De par sa nature, le projet entraîne une augmentation du nombre de véhicules et ainsi une augmentation des émissions de gaz à effet de serre du trafic routier.

Il est important de noter que le parc automobile n'évolue plus pour les horizons après 2050 (horizon le plus lointain disponible). Ainsi, les émissions de GES après 2050 sont considérées comme constantes.

Scénario sans projet (tCO ₂ e)	Scénario avec projet (tCO ₂ e)	Différentiel (tCO ₂ e)	% d'augmentation - réduction
70 062	80 236	+10 174	+15 %

TABEAU 13 : EMISSIONS EN GES CUMULEES DE 2027 A 2077 DU TRAFIC ROUTIER POUR LES SITUATIONS AVEC ET SANS PROJET

3.2.3 - Emissions consommation d'énergie

Les consommations énergétiques des nouveaux bâtiments et des bâtiments réhabilités prévus par le projet sont prises en compte.

Le tableau ci-dessous présente les résultats des émissions générées par les consommations énergétiques des bâtiments sur une durée de **50** années.

Il a été fait comme hypothèse que les émissions en GES du mix énergétique moyen français restent constantes sur 50 ans et que la consommation des bâtiments est identique chaque année.

Pour rappel, pour faciliter les calculs, il a été fait l'hypothèse majorante que l'ensemble des bâtiments prévus seront construits dès la mise en service. Il a également fait comme hypothèse majorante que la consommation énergétique en situation sans projet est nulle.

Ainsi, sur 50 ans, la consommation énergétique des nouveaux bâtiments et des bâtiments réhabilités va provoquer l'émission de 2 424 tCO₂eq de GES.

Emissions GES totales en tCO ₂ eq	2 424
Bureaux	161
Commerces	490
Bâtiments industriels	1 772

TABLEAU 14 : EMISSIONS EN GES CUMULEES SUR 50 ANS SUIVANT LES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES

4 - BILAN ET MESURES ERC

4.1 - Bilan des émissions de GES générées par le projet

Le tableau et la figure ci-dessous présentent le bilan de l'ensemble des émissions pour le scénario avec et le scénario sans projet.

	Scénario sans projet (tCO ₂ e)	Scénario avec projet (tCO ₂ e)	Impact du projet par rapport à la situation de référence (tCO ₂ e)
Phase construction [A1-A5] – hors bâtiments	0	4 140	4 140
Phase construction [A1-A5] - bâtiments	0	7 463	7 463
Phase exploitation [B1-B5]	Non pris en compte	2 988	2 988
Phase exploitation [B6] – Consommation énergétique	0	2 424	2 424
Phase exploitation [B7]	Non applicable	Non pris en compte	0
Phase exploitation [B8] – Trafic routier	70 062	80 236	10 174
Phase démantèlement [C]	Non pris en compte	Non pris en compte	0
TOTAL GES	70 062	97 250	27 188

TABLEAU 15 : BILAN DU CYCLE DU PROJET AVEC ET SANS PROJET

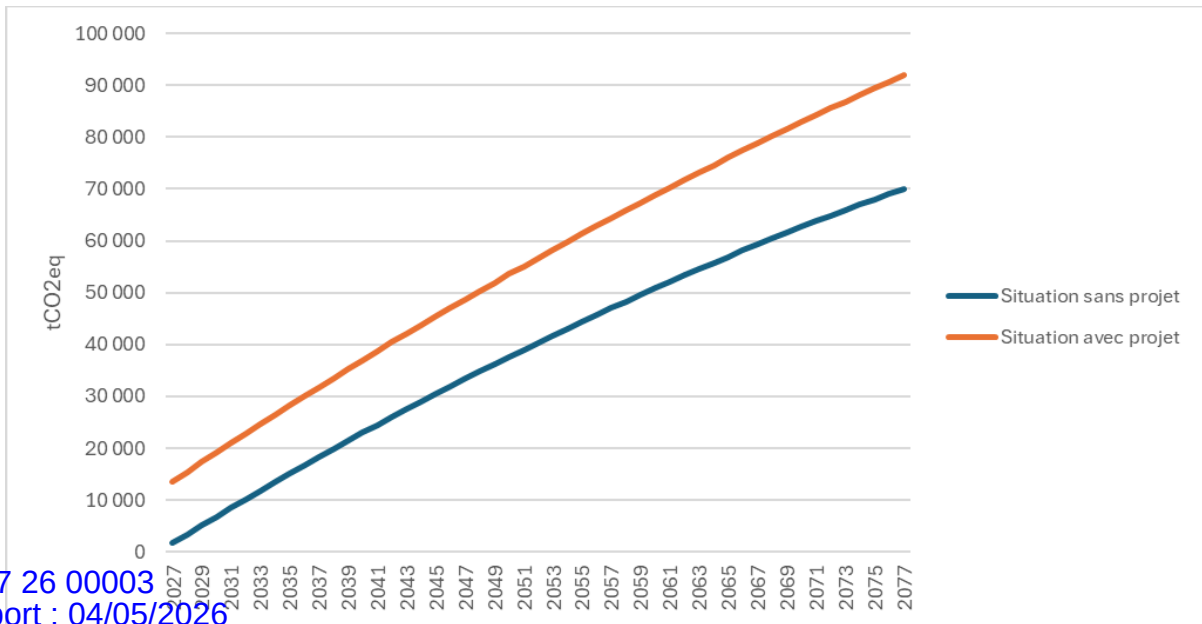


FIGURE 6 : EMISSIONS EN GES CUMULEES AVEC ET SANS PROJET SUR 50 ANS

Les résultats montrent que le projet engendrerait une augmentation des émissions en GES de 27 188 tCO₂eq cumulées de 2027 à 2077 par rapport à une situation sans projet. Dès 2027, les émissions de la phase construction sont visibles avec un écart de 11 603 tCO₂eq (hypothèse majorante avec l'aménagement complet en 2027).

L'écart entre les émissions en GES de la situation sans projet et la situation avec projet augmente légèrement de 2027 à 2077, en lien avec les émissions liées à la consommation énergétique des bâtiments et de l'augmentation des émissions du trafic routier (+ 12 %).

Les émissions de la phase construction sont plus faibles (12 %) que les émissions cumulées de la phase exploitation (88 %). Les émissions cumulées du trafic routier représentent la part la plus importantes des émissions totales en 2077 (83 %).

4.2 - Pistes pour la mise en place de mesures ERC

Les exigences et recommandations de l'autorité environnementale préconisent que toute étude d'impact doit comporter des éléments sur les mesures prévues par le maître d'ouvrage pour :

- Éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine ;
- Réduire les effets n'ayant pu être évités ;
- Compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu ni être évités ni suffisamment réduits.

Cette séquence éviter-réduire-compenser (ERC) permet de porter une réflexion dès les phases amonts du projet et permettre une conception à moindre impact environnemental. L'implication active des parties prenantes locales et la sensibilisation aux mesures de réduction des émissions carbone dans le processus de mise en œuvre du projet permet une meilleure compréhension des enjeux environnementaux.

Dans le cadre de ce projet les principales pistes identifiées, sur la thématique des émissions de GES, sont les suivantes :

- De façon générale et pour toutes les catégories :
 - Favoriser les matériaux bas carbone et/ou avec une incorporation de biosourcé et/ou recyclés pour les structures compatibles (béton bas carbone etc.) ;
 - Garder une exigence sur l'origine des matériaux, critère de distance et type de transport ;
 - Eviter l'utilisation d'engins non-électriques pour les travaux ;
 - Valoriser et réduire les déchets (chantiers connexes, industrie, centre de recyclage) ;
- Bâtiment :
 - Avoir une sobriété architecturale (compacité des volumes en structure, réduction du développé de façade et taux de clair/opaque réduit ou maîtrisé) ;
 - Optimiser les m²/usager, approche chronotopique et sobriété d'usage (occultations mobiles manuelles, limiter les systèmes actifs) ;
 - Réduire la consommation énergétique ;
- Libération des emprises et terrassements :
 - Réutiliser des déblais en remblais sur chantier ou sur un chantier proche : Dans le cadre de ce projet, il est prévu de réutiliser environ 9 000 m³.
 - Limiter l'emprise des sols naturels ;
 - Compenser le changement d'affectation des sols par du reboisement et de la végétalisation ;

La SNBC vise l'atteinte d'une réduction des émissions de 49% en 2030 du secteur du bâtiment par rapport à 2015, cela implique des efforts ambitieux en matière d'efficacité énergétique et de recours aux produits de construction et équipements les moins carbonés.

A noter que le projet a pour objectif de réutiliser le parking existant avec pose de borne IRVE, de préserver les arbres, de réhabiliter le bâtiment B, d'installer des panneaux photovoltaïques et de tenir compte du développement de la biodiversité sur le site.

ANNEXES

Postes d'émissions	Données	Unité	Source FE	Hypothèses et commentaires
Libération des emprises				
Déboisement - Dessouchage - Débroussaillage - Broyage	10000	m2	EGIS	
Déconstruction de chaussée	600	m3	CEREMA	
Démolition de bâtiment				
Démolition de bâtiment industriel béton	1700	m2	EGIS	
Changement d'affectation des sols				
Cultures vers sols artificiels imperméabilisés	2	ha	ALDO	
Déblais				
Excavation des déblais (terrains meubles)	8000	m3	EGIS	Décapage et enlèvement merlon existant
Transport des déblais				
Transport routier hors site	182000	m3.km	EGIS	4 550 m3 évacués du site - 40 km
Transport sur chantier	3450	m3.km	EGIS	3 450 m3 réutilisés sur place
Remblais				
Fourniture de matériaux d'apport				
Granulats à partir de roches massives	150	m3	UNPG	
Granulats à partir de roches meubles	560	m3	UNPG	
Transport des matériaux d'apport				
Transport routier hors site	28400	m3.km	EGIS	710 m3 apports granulaires - 40 km
Mise en œuvre de remblais (régalage - compactage)				
Régalage au bull	9000	m3	EGIS	
Réglage à la niveleuse	9000	m3	EGIS	
Comptactage de remblais	710	m3	EGIS	
Mise en œuvre de dépôt ou merlon paysager non compacté				
Régalage au bull	1000	m3	EGIS	
Traitement des sols pour remblais ou arase				
Traitement des remblais à la chaux dosage 1%	6700	m3	EGIS	
Traitement des remblais aux liants				
Mise en œuvre de traitement (épandage, malaxage, arosage)	6700	m3	EGIS	
CEM II B-M (65-79% de clinker)	520	tonne	France Ciment	
Transport routier de marchandises	20800	tonne.km	ADEME	40 km
Couche de forme				
Fourniture de matériaux d'apport				
Granulats à partir de roches meubles	1300	m3	EGIS	
Transport des matériaux d'apport				
Transport routier hors site	52000	m3.km	EGIS	40 km
Mise en œuvre de couche de forme (régalage, réglage, compactage)				
Régalage au bull	1300	m3	EGIS	
Comptactage de couche de forme	1300	m3	EGIS	

Postes d'émissions	Données	Unité	Source FE
Réseau linéaire eaux pluviales			
Ouvrage linéaire en béton armé			
Regard de visite béton DN 1000	15	u	INIES
Collecteurs drainants + regards de visite	235	m	EGIS
Conduite en béton armé DN 400	1000	m	INIES
Bassins			
Bassins de rétention et de traitement eaux pluviales (hors terrassement)			
Equipements pour bassins de traitement	1	u	EGIS
Séparateur hydrocarbures	1	u	INIES
Réseaux hydrauliques (eau potable - assainissement)			
Conduite en PE			
ASS EU - Conduite en PEHD DN 200	550	m	INIES
AEP - Conduite en PE DN 500	25	m	INIES
Conduite en PVC			
AEP- Conduite en PVC DN 110	520	m	INIES
Réseau secs			
Multi-filaire (hors câble)			
Multi-filaire tubes PE remblai Gravats avec ré usage des matières excavées	2.4	km	EGIS
Câble fibre optique (24 fibres)	2340	m	INIES

PC 059487 26 00003

Date d'export : 04/05/2026

Radinghem en Weppes

Date de dépôt : 27/04/2026

Demandeur principal : SOFIM PROMOTION

Adresse du projet : 5 Route département Haute Rue

Libelle : PCL1_10_1.pdf

BILAN DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

15 septembre 2025

22/24

Postes d'émissions	Données	Unité	Source FE
Garde corps			
Garde corps acier (50% barreaux, 50% tôle)	118	m	INIES
Escaliers extérieurs			
Escaliers acier	13.6	m	INIES
Rampe béton	83	m2	EGIS
Passerelle métallique piétons/cycles	4000	kg	INIES

Postes d'émissions	Données	Unité	Source FE
Chaussée bitume			
Chaussée bitume données détaillées			
Couche de revêtement			
Enrobé tiède	900	tonne	ADEME
Géotextile en polypropylène	3500	m2	INIES
Bordure			
Bordure en béton	2120	m	INIES
Parking			
Parking en enrobé	6700	m2	ADEME
Parking en semi rigide	2670	m2	ADEME
Signalisation routière verticale (panneaux)			
Panneau de signalisation à l'unité	10	u	EGIS
Clôtures			
Cloture en acier galvanisé - panneau	1130	m2	INIES

Postes d'émissions	Données	Unité	Source FE
Trottoirs	1970	m2	ADEME
Bordure trottoir - béton	2480	m	INIES
Revêtement de sol			
Sable stabilisé avec liant hydraulique	420	m2	INIES
Enrobé grenaillé	1550	m2	EGIS
Petits équipements d'espaces urbains			
Bandes podotactiles PVC	240	m	INIES
Abri vélo (1 vélo)	1	u	INIES
Candélabres	36	u	INIES

Postes d'émissions	Données	Unité	Source FE
Rénovation - Bâtiment de bureau	640	m2	EGIS
Construction - Bâtiments commerces	1330	m2	EGIS
Construction - Bâtiments industriels et logistiques	10820	m2	EGIS

Département Environnement

www.egis-group.com



PC 059487 26 00003
Date d'export : 04/05/2026
Radinghem en Weppes
Date de dépôt : 27/04/2026
Demandeur principal : SOFIM PROMOTION
Adresse du projet : 5 Route département Haute Rue
Libelle : PC11_10_1.pdf