



TSF

Construction d'ateliers, de bâtiments modulaires
et de décors de studio de cinéma sur
l'Aérodrome de Coulommiers-Voisins –
MAISONCELLES-EN-BRIE (77)

Bilan des émissions de Gaz à Effet de Serre dans le cadre de l'Évaluation Environnementale

Rapport

Réf : IF1600059 – 1094786 - 02

LID / AUME

23/09/2024



TSF

Construction d'ateliers, de bâtiments modulaires et de décors de studio de cinéma sur l'Aérodrome de Coulommiers-Voisins – MAISONCELLES-EN-BRIE (77)

Bilan des émissions de Gaz à Effet de Serre dans le cadre de l'Évaluation Environnementale

Ce rapport a été rédigé avec la collaboration de :

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction Nom / signature	Vérification Nom / signature	Validation Nom / signature
Rapport	05/06/2024	01	L. DUVAL	A. MERCIER	A. MERCIER
Rapport	23/09/2024	02	L. DUVAL	R. LETY	A. MERCIER

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : IF1600059 – 1094786 - 02
Numéro d'affaire :	A60457 / PICEIF02772
Domaine technique :	Bilan Carbone Etude d'impact environnementale Aménagement

SOMMAIRE

Introduction	5
1. Evaluation des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES)	5
1.1 Contexte, objectif et méthodologie du Bilan Carbone	5
1.2 Etat initial de l'environnement	6
1.2.1 Climat [Extrait de l'EIE]	6
1.2.2 Températures [Extrait de l'EIE]	6
1.2.3 Pluviométrie [Extrait de l'EIE]	6
1.2.4 Outils de planification territoriale [Extrait de l'EIE]	7
1.2.5 Description du site en regard des émissions de GES	12
1.3 Périmètre d'étude	14
1.4 Définition des scénarios avec et sans projet	14
1.4.1 Scénario sans projet	15
1.4.2 Scénario avec projet	15
1.5 Postes significatifs d'émissions	18
1.6 Quantification des émissions de GES	20
1.6.1 Scénario sans projet	20
1.6.2 Scénario avec projet	20
1.7 Synthèse des émissions et comparaison des scénarios	26
2. Définition des mesures ERC et de suivi	30
2.1 Mobilité des usagers (visiteurs et employés) du projet	30
2.2 Construction des infrastructures et bâtiments	30
2.3 Approvisionnement énergétique	31

TABLEAUX

Tableau 1 : Objectifs de la Loi Énergie Climat	10
Tableau 2 : objectifs SNBC	11
Tableau 3 : Périmètre opérationnel de l'étude	14
Tableau 4 : Significativité des postes & Répartition des émissions par catégories (norme ISO 14065-01 : 2018)	19
Tableau 5 : Synthèse des émissions par poste	26
Tableau 6 : Synthèse des émissions par phase de vie – Scénario avec projet	27
Tableau 7 : Tableau des incertitudes	27
Tableau 8 : Répartition des émissions par type d'émission sur l'ensemble de la durée de vie du projet – Scénario avec projet	29

FIGURES

Figure 1 : Températures normales mensuelles à Melun-Villaroche (période 1981-2010)	6
Figure 2 : Normales mensuelles des hauteurs de précipitations à Melun-Villaroche sur la période 1981-2010.....	7
Figure 3 : Plan de situation au 1/25000 (Source : www.geoservices.ign.fr).....	12
Figure 4 : Plan cadastral (Source : www.geoservices.ign.fr).....	13
Figure 5 : Plan masse du projet (Source : AMJ - 19/07/2024)	16
Figure 6 : Impact global du scénario sans et avec projet (scénario énergétique conventionnel)	26
Figure 7 : Émissions annuelles sur la durée de vie du projet.....	28
Figure 8 : Émissions annuelles cumulées sur la durée de vie du projet	28

Introduction

Le présent document constitue le volet d'analyse des émissions de Gaz à Effet de Serre, comme un des éléments constitutifs de l'évaluation environnementale du projet de construction d'ateliers, de bâtiments modulaires et de décors de studio de cinéma par TSF sur l'aérodrome de Coulommiers-Voisins à Maisoncelles-en-Brie (77).

Ce document venant en appui de l'étude d'impact, les différents chapitres développés par ailleurs dans l'étude d'impact actualisée n'ont pas été repris dans le présent document.

1. Evaluation des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES)

1.1 Contexte, objectif et méthodologie du Bilan Carbone

L'objectif de ce chapitre est de quantifier les émissions globales en gaz à effet de serre sur les différentes phases de vie de l'opération d'aménagement, c'est-à-dire la construction, l'exploitation et la fin de vie.

Dans cette finalité, le bilan ne peut pas se limiter aux seules émissions directement générées, sous peine de risquer de favoriser une solution qui déporterait des émissions hors du périmètre de contrôle opérationnel.

La présente évaluation des émissions de GES se base sur le Guide Méthodologique « Prise en compte des émissions de gaz à effet de serre dans les études d'impact » édité par le Service de l'économie verte et solidaire du Commissariat Général au Développement Durable, dans sa dernière version (février 2022). Elle en reprend les différentes étapes et approches méthodologiques.

Le bilan des émissions GES (BEGES) réalisé pour ce projet d'exploitation suit la méthodologie de l'Analyse de Cycle de Vie (ACV), car il comptabilise les émissions des **phases de conception, d'exploitation ainsi que de fin de vie**. Les calculs ont été effectués ici sur une **base de 50 ans d'exploitation**.

Le périmètre considéré se base sur l'ensemble des émissions générées par l'opération. Ainsi, le bilan prend en compte les différents postes par catégories tels que définis dans la norme ISO 14064-1 : 2018, à savoir :

- Catégorie a : Émissions directes et puits de carbone ;
- Catégorie b : Émissions indirectes de l'importation d'énergie ;
- Catégorie c : Émissions indirectes du transport ;
- Catégorie d : Émissions indirectes des produits utilisés ;
- Catégorie e : Émissions indirectes associées à l'utilisation de produits ;
- Catégorie f : Autres émissions indirectes.

Les gaz à effet de serre considérés dans la présente évaluation sont les gaz pris en compte dans le protocole de Kyoto (CO₂, CH₄, N₂O, HFC et PFC, SF₆, NF₃). La prise en compte de GES additionnels à ceux du protocole de Kyoto n'est pas exclue (CFC, HCFC, H₂O lié à l'aviation, COV et NOx...), et sera mentionnée explicitement le cas échéant. Les Pouvoirs de Réchauffement Globaux (PRG) utilisés sont issus du dernier rapport du GIEC¹ avec une période d'observation du forçage radiatif à 100 ans. La comptabilisation se fait en « équivalent CO₂ » (CO₂eq), de manière à pouvoir comparer les gaz entre eux.

1.2 Etat initial de l'environnement

1.2.1 Climat [Extrait de l'EIE]

Le projet se trouve dans la région Île-de-France, caractérisée par un climat ayant une influence océanique dominante. Ce climat tempéré, souvent nuageux et doux, ne se prête que rarement à des excès de température en été comme en hiver. La neige y est rare et les précipitations modérées.

Les données sur la période 1981-2010 sont disponibles pour la station Melun-Villaroche, située à environ 30 km au sud-ouest du site d'étude.

1.2.2 Températures [Extrait de l'EIE]

Sur la période 1981-2010, la température maximale constatée est de 41,9°C correspondant à la valeur relevée le 25 juillet 2019. A contrario, la température la plus froide a été relevée le 17 janvier 1985, -19,8°C.

La moyenne annuelle est de 11,2°C avec une température maximale moyenne de 15,7°C et minimale de 6,8°C.

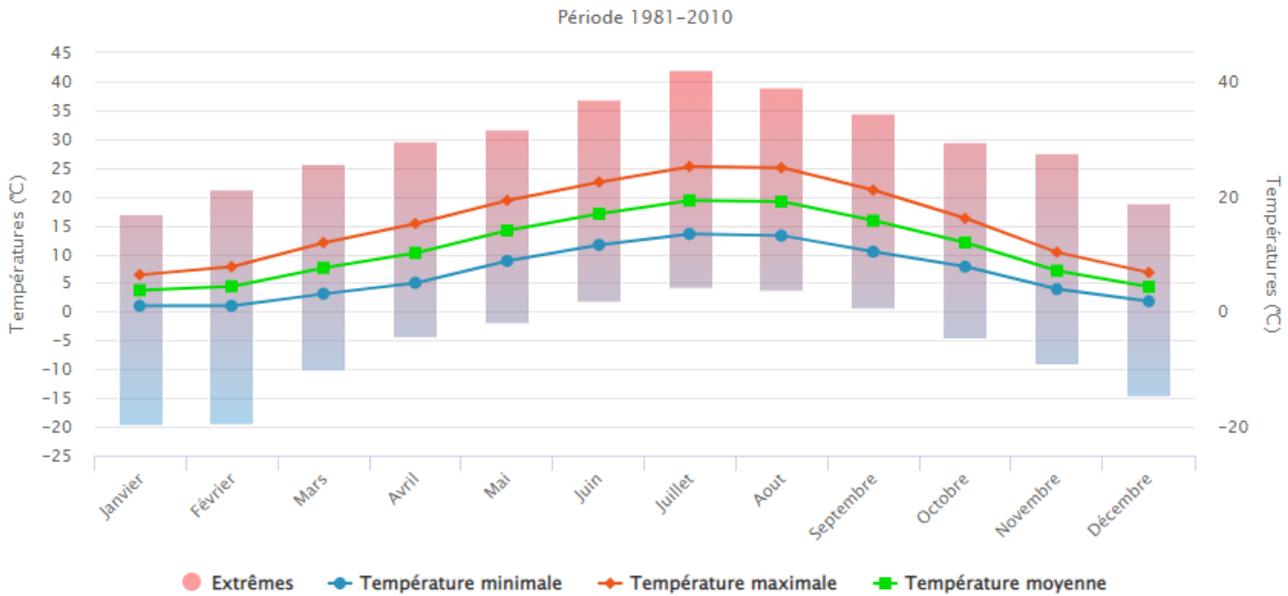


Figure 1 : Températures normales mensuelles à Melun-Villaroche (période 1981-2010)

Source : www.infoclimat.fr

1.2.3 Pluviométrie [Extrait de l'EIE]

La pluviométrie est importante avec une moyenne de 676,9 mm de précipitations annuelles cumulées sur la période 1981-2010. Les mois de mai, octobre et décembre sont les mois les plus pluvieux.

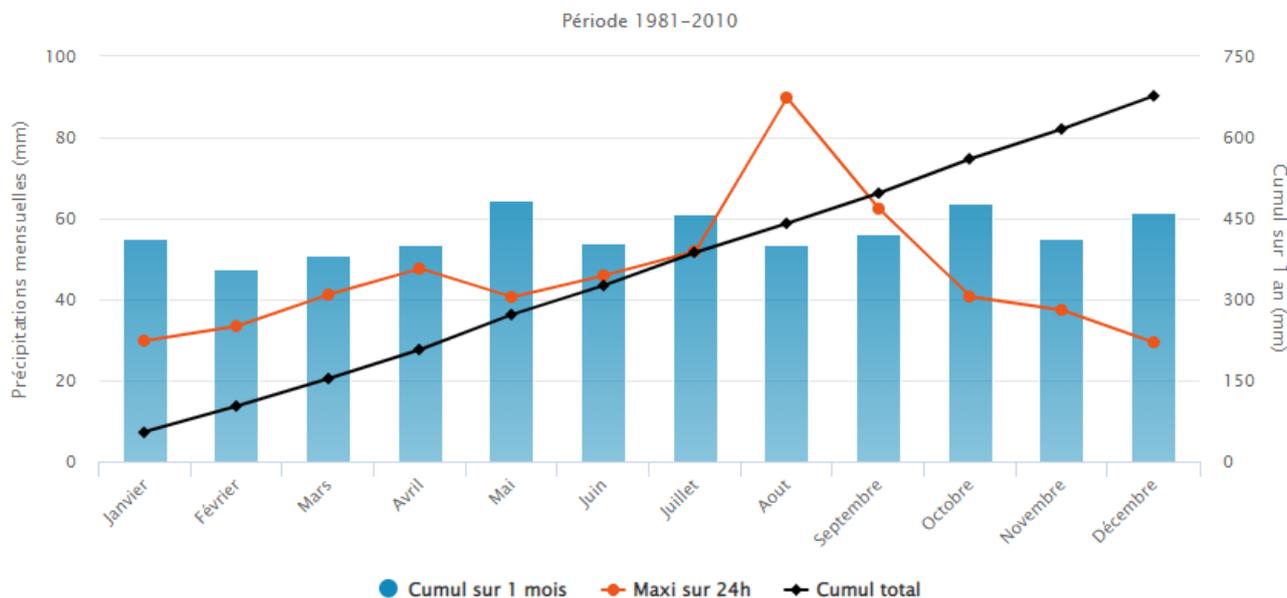


Figure 2 : Normales mensuelles des hauteurs de précipitations à Melun-Villaroche sur la période 1981-2010

Source : www.infoclimat.fr

1.2.4 Outils de planification territoriale [Extrait de l'EIE]

La zone d'étude est soumise à des outils de planification au niveau régional ou local. Ces outils fixent des orientations et/ou des mesures devant être respectées. Les documents ayant un impact direct sur la qualité de l'air et/ou les émissions de GES au droit de la zone d'étude sont listés ci-dessous :

- Schéma Directeur de la Région Île-de-France (SDRIF) et Schéma Directeur de la Région Île-de-France Environnemental (SDRIF-E) ;
- Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) d'Île-de-France ;
- Le Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE) d'Île-de-France ;
- Le Plan Climat Air Énergie Territorial de la Communauté d'Agglomération Coulommiers Pays de Brie ;
- Le Schéma de Cohérence Territorial (SCoT) du bassin de Vie de Coulommiers ;
- La loi Énergie-Climat approuvée le 8 novembre 2019 ;
- La Stratégie Nationale Bas Carbone.

► Schéma Directeur de la Région Île-de-France (SDRIF) et Schéma Directeur de la Région Île-de-France Environnemental (SDRIF-E) [Extrait de l'EIE]

Approuvé par décret gouvernemental du 27 décembre 2013, le SDRIF constitue le principal outil de planification et d'organisation à l'échelle régionale. Il présente une vision stratégique à long terme (2030) de l'aménagement du territoire d'Île-de-France. Ce document aborde l'ensemble des thématiques liées à l'aménagement du territoire : logement, services, déplacements, activité, loisirs, qualité de l'air, espaces naturels, ...

Les objectifs transversaux du Schéma Directeur de l'Île-de-France (SDRIF) sont les suivants :

- Construire 70 000 logements par an et améliorer le parc existant pour résoudre la crise du logement
- Créer 28 000 emplois par an et améliorer la mixité habitat/emploi

- Garantir l'accès à des équipements et des services publics de qualité
- Concevoir des transports pour une vie moins dépendante à l'automobile
- Améliorer l'espace urbain et son environnement naturel
- Refonder le dynamisme économique francilien
- Développer un système de transport porteur d'attractivité
- Valoriser les équipements attractifs
- Gérer durablement l'écosystème naturel et renforcer la robustesse de l'Île-de-France

Pour y répondre, le SDRIF s'articule autour de trois piliers : Relier et structurer, Polarisier et équilibrer, Préserver et valoriser les territoires. D'après la carte du SDRIF, le site d'étude se trouve au sein d'un aéroport/aérodrome.

A noter qu'en mars 2022, la Région Île-de-France a lancé la **révision de son Schéma Directeur Environnemental (SDRIF-E)**, qui détermine l'aménagement du territoire d'ici à 2040 pour les 12 millions de Franciliens qui y vivent. Le projet de SDRIF-E arrêté par le Conseil Régional le 12 juillet 2023 est actuellement soumis à enquête publique jusqu'au 16 mars 2024.

► Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) d'Île-de-France [Extrait de l'EIE]

Le SRCE d'Île-de-France est le volet régional de la trame verte et bleue. Co-élaboré par l'État et le conseil régional entre 2010 et 2013, il a pour objet principal la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques. À ce titre :

- Il identifie les composantes de la trame verte et bleue (réservoirs de biodiversité, corridors écologiques, cours d'eau et canaux, obstacles au fonctionnement des continuités écologiques),
- Il identifie les enjeux régionaux de préservation et de restauration des continuités écologiques, et définit les priorités régionales dans un plan d'action stratégique,
- Il propose les outils adaptés pour la mise en œuvre de ce plan d'action.

► Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) d'Île-de-France [Extrait de l'EIE]

Le SRCAE est un document élaboré en application de la loi « Grenelle 2 », par la Région et l'État et fixe, aux horizons 2020 et 2050 des orientations et des objectifs quantitatifs et qualitatifs régionaux.

Ces objectifs et orientations portent sur :

- La lutte contre la pollution atmosphérique ;
- La maîtrise de la demande énergétique ;
- Le développement des énergies renouvelables ;
- La réduction des gaz à effet de serre ;
- L'adaptation aux changements climatiques.

Le SRCAE d'Île-de-France a été élaboré conjointement par les services de l'État, du conseil régional et de l'ADEME, sous le pilotage du préfet de région et du président du conseil régional. Le SRCAE fixe les objectifs et les orientations stratégiques pour le territoire régional en matière de réduction des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre, d'amélioration de la qualité de l'air, de développement des énergies renouvelables et d'adaptation aux effets du changement climatique.

► Plan Climat Air Énergie Territorial de la Communauté d'Agglomération Coulommiers Pays de Brie [Extrait de l'EIE]

Un Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET) est un projet territorial de transition énergétique et écologique qui a pour objectifs :

- La réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) du territoire, afin de lutter contre le changement climatique (volet « atténuation ») ;
- L'adaptation du territoire aux effets du changement climatique, afin d'en diminuer les impacts économiques, sociaux, sanitaires, etc. (volet « adaptation ») ;
- L'amélioration de la qualité de l'air, afin de préserver la santé des habitants du territoire.

Institué par le Plan Climat national et repris par les lois Grenelle de 2007 et la loi de transition énergétique pour la croissance verte de 2015, le PCAET constitue un cadre d'engagement pour le territoire. Il s'agit d'une démarche de planification, à la fois stratégique et opérationnelle, qui concerne tous les secteurs d'activité.

À l'issue d'un travail de concertation, mené en 2021/2022, la Communauté d'Agglomération Coulommiers Pays de Brie a finalisé son Plan Climat Air Énergie Territorial. Arrêté en conseil communautaire en décembre 2022, il comprend notamment un diagnostic, des orientations stratégiques, un plan d'action pluriannuel et un Plan Air Renforcé. La stratégie, élaborée dans le cadre de cette démarche, s'articule autour de plusieurs 5 axes forts :

- La réduction de gaz à effet de serre ;
- L'adaptation au changement climatique ;
- La sobriété énergétique ;
- La qualité de l'air ;
- Le développement des énergies renouvelables.

Le PCAET poursuit actuellement une phase réglementaire, avec la sollicitation des avis des autorités environnementales. S'en suivra une consultation publique avant une adoption définitive en conseil communautaire, dans le courant de l'année 2023.

► Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) du bassin de Vie de Coulommiers [Extrait de l'EIE]

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) est un outil de conception et de mise en œuvre d'une planification stratégique intercommunale, à l'échelle d'un large bassin de vie ou d'une aire urbaine. Il fixe le cadre des politiques publiques locales afin que toutes les collectivités territoriales concernées organisent leurs aménagements urbains de façon cohérente.

L'élaboration du SCoT est assurée par un établissement public de coopération intercommunal (EPCI) ou par un syndicat mixte qui possède des compétences en matière de planification territoriale.

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) du bassin de vie de Coulommiers a été approuvé le 3 mars 2014. Son périmètre s'étend sur 29 000 ha et se compose de 24 communes réparties à l'époque en 2 communautés de communes : la Brie des Moulins (4 communes) et le Pays de Coulommiers (20 communes).

Le document d'orientations et d'objectifs du SCoT du bassin de vie de Coulommiers identifie 3 objectifs majeurs :

- Axe 1 : une organisation territoriale en lien avec les mobilités qui accompagne l'affirmation du pôle de Coulommiers ;
- Axe 2 : la valorisation patrimoniale de tout le territoire pour un espace de haute qualité ;
- Axe 3 : des objectifs de développement en lien avec l'ambition du territoire en termes de développement résidentiel, économique et commercial.

► Loi Energie Climat (LEC)

La loi n° 2019-1147 du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat, dite Loi Energie Climat (LEC), fixe le cadre, les ambitions et la cible de la politique énergétique et climatique de la France. Comportant 69 articles, la LEC a notamment pour effet de renforcer l'ambition nationale énergie-climat, notamment en inscrivant dans la loi l'objectif de neutralité carbone en 2050 pour répondre à l'urgence climatique et à l'Accord de Paris. Dans cette optique, elle porte sur 4 axes principaux : la sortie progressive des énergies fossiles et le développement des énergies renouvelables, la lutte contre les passoires thermiques, l'instauration de nouveaux outils de pilotage, de gouvernance et d'évaluation de la politique climatique et la régulation du secteur de l'électricité et du gaz. Les actions de la LEC sont réparties dans 8 parties :

- Réduire notre dépendance aux énergies fossiles
- Accélérer le développement des énergies renouvelables
- Lutter contre les passoires thermiques
- Créer des outils de pilotage, de gouvernance et d'évaluation de notre politique climat
- Mieux maîtriser le prix de l'énergie
- Réduire notre dépendance au nucléaire
- Renforcer les contrôles pour lutter contre les fraudes aux Certificats d'économie l'énergie (CEE)

Ces actions comprennent différentes mesures en la matière telles que les suivantes :

- La hausse des objectifs en matière de production d'énergies renouvelables, de réduction des consommations d'énergies fossiles et d'émissions de gaz à effet de serre (GES) ;
- La pérennisation du Haut Conseil pour le Climat, afin de suivre annuellement le respect ces objectifs
- La fermeture programmée des centrales de production d'électricité à partir du charbon ;
- Le soutien au développement des énergies renouvelables notamment par de nouvelles dérogations d'urbanisme favorables (délaissés routiers, aires de stationnement) ou encore la création des « communautés d'énergie renouvelable » citoyennes ;
- Le développement de l'énergie solaire et de la végétalisation sur les toitures de grands bâtiments neufs industriels et tertiaires ;
- La réalisation de travaux obligatoires sur les passoires thermiques (logements de classe énergétique F et G) à partir de 2028 ;
- L'obligation de réalisation de schéma directeur de réseaux de chaleur et de froid pour les réseaux mis en service entre 2009 et 2019 et l'obligation de classement à compter de 2022.

Tableau 1 : Objectifs de la Loi Énergie Climat

Objectifs Energie-Climat	
Réduction de la consommation d'énergies finale	-20% entre 2012 et 2030 -50% entre 2012 et 2050
Réduction de la consommation énergétique d'énergies fossiles	-40% entre 2012 et 2030
Part des énergies renouvelables dans la consommation finale	23% en 2020 33% en 2030
Réduction des émissions de gaz à effet de serre	-40% entre 1990 et 2030 -86% entre 1990 et 2050 (Neutralité Carbone / Facteur 6)

► Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC)

Introduite par l'article 177 de la Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte (LTECV) de 2015, et codifiée à l'article L222-1 B du code de l'environnement, la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) constitue la feuille de route de la France pour lutter contre le changement climatique. Elle définit la trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre jusqu'à 2050.

La première SNBC et ses « budgets carbone » (plafonds nationaux d'émissions à ne pas dépasser par périodes de 5 ans), ont été fixés par le décret n° 2015-1491 du 18 novembre 2015. Elle a été révisée en 2018-2019, notamment afin d'intégrer l'objectif de neutralité carbone à l'horizon 2050. Elle a fait l'objet d'une évaluation environnementale stratégique (EES) et consultation du public. Suite à cette révision, la deuxième version, de la SNBC (dite « SNBC 2 »), et ses budgets carbone (définis pour les périodes 2019-2023, 2024-2028 et 2029-2033) ont été adoptés par décret n°2020-547 du 21 avril 2020.

Cette deuxième version de la SNBC fixe 2 ambitions principales :

- Atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050
- Réduire l'empreinte carbone de la consommation des Français

Ainsi, la SNBC 2 définit également des objectifs et des orientations dans tous les secteurs d'activité, afin de mettre en œuvre la transition vers une économie bas-carbone, circulaire et durable :

Tableau 2 : objectifs SNBC

Thématique	Objectif de réduction des émissions de GES par rapport à 2015		Principales mesures
	2030	2050	
			-
Bâtiments	-49%	Décarbonation complète	Recourir aux énergies décarbonées adaptées aux bâtiments Rénover les bâtiments et promouvoir la construction bas carbone Encourager les comportements plus sobres
Transports	-28%	Décarbonation complète (à l'exception du transport aérien domestique)	Décarboner et améliorer la performance énergétique des véhicules Maîtriser la demande (télétravail, covoiturage, circuits courts...) Favoriser le report modal (transports collectifs, vélo...)
Agriculture	-19%	-46%	Développer l'agroécologie/agroforesterie Faire évoluer la demande et réduire le gaspillage alimentaire
Forêt-bois et sols	Maximiser les puits de carbone (séquestration dans les sols, la forêt et les produits bois)		Maximiser la séquestration des sols, forêts et produits bois
Production d'énergie	-33%	Décarbonation complète	Développer la sobriété et l'efficacité énergétique Décarboner et diversifier le mix énergétique
Industrie	-35%	-81%	Accompagner les entreprises dans leur transition bas carbone Décarboner et améliorer l'efficacité énergétique industrielle
Déchets	-35%	-66%	Prévenir la production et promouvoir l'économie circulaire

1.2.5 Description du site en regard des émissions de GES

Le site d'étude se localise dans le département de la Seine-et-Marne (77), à la limite sud-est de la commune de Maisoncelles-en-Brie et en partie sur la commune de Pommeuse.

Le site est actuellement occupé par des surfaces cultivées, des pistes (liées à la présence de l'aérodrome de Coulommiers-Voisins au sud du site) et par des surfaces végétalisées.

La superficie totale de l'emprise du projet est de 51 ha. Les **voiries**, regroupées principalement au niveau des deux marguerites Ouest et Est, recouvrent **111 084 m²** de cette superficie. Elles seront conservées dans le cadre du projet. Les **40 ha restants sont dédiés à des pratiques agricoles**, principalement à la culture de maïs grain et autres céréales.

Les figures ci-dessous illustrent la situation du projet :



Figure 3 : Plan de situation au 1/25000 (Source : www.geoservices.ign.fr)



Figure 4 : Plan cadastral (Source : www.geoservices.ign.fr)

1.3 Périmètre d'étude

Cette étude se veut la plus exhaustive possible sur les **3 phases de vie** présentées précédemment (construction, l'exploitation et la fin de vie).

Le **périmètre organisationnel** correspond au projet d'aménagement sur la parcelle présentée précédemment. Actuellement dédié à l'agriculture, le projet opérera une transformation permanente d'une partie des parcelles à l'étude, avec la création de bâtiments en R+2 maximum. À noter que les nouvelles infrastructures se trouveront en majorité au sein des deux marguerites Ouest et Est. Cela permettra de conserver une activité agricole sur le site.

Le tableau suivant répertorie tous les postes du **périmètre opérationnel** (au sens de l'ISO 14064-1) :

Tableau 3 : Périmètre opérationnel de l'étude

Phase	Poste	Comptabilisation
Réalisation	Energie	<i>Travaux de terrassement Travaux de construction</i>
	Intrants	<i>Bâtiments (studios, ateliers, stocks, espaces d'accompagnement et d'activités) Voiries, places de stationnement extérieures, et accès aux bâtiments</i>
	Fret	<i>Transport des terres excavées sur site</i>
	Mobilisation humaine et de matériel	<i>Déplacements quotidiens des ouvriers de chantier Immobilisation d'engins de chantier</i>
	Changement d'usage des sols	<i>Surfaces des forêts, cultures, imperméabilisées, etc.</i>
Exploitation	Energie	<i>Consommation énergétique des bâtiments Consommation énergétique de l'activité agricole</i>
	Procédés hors énergie	<i>Fuites des fluides frigorigènes Emissions fugitives liées à l'agriculture</i>
	Mobilité	<i>Déplacements quotidiens des employés Déplacements des visiteurs (acteurs, professionnels...)</i>
	Décors	<i>Réalisation et fin de vie des décors Changements d'affectation des sols</i>
Fin de vie	Energie	<i>Consommation des engins de démolition, de concassage et des pelleteuses</i>
	Fret	<i>Transport des gravats et déchets</i>
	Déchets	<i>Traitements des déchets de démolition</i>
	Mobilisation humaine et de matériel	<i>Déplacements quotidiens des ouvriers de chantier Immobilisation d'engins de chantier</i>

1.4 Définition des scénarios avec et sans projet

Les scénarios sans et avec projet de construction sont ici conformes à la méthodologie du CGDD.

1.4.1 Scénario sans projet

Le scénario sans projet est défini comme similaire à l'état actuel pour la période comparable à celle d'observation du scénario avec projet (50 ans).

En l'absence de mise en œuvre du projet, le site maintiendra sa configuration actuelle, en lien avec les activités agricoles. Il s'agit de la conservation des **111 084 m² de voiries existantes** et de la poursuite des **activités agricoles (principalement maïs grain) sur 40 ha**.

1.4.2 Scénario avec projet

► Programme

Le projet prévoit la **réalisation de studios de cinéma**. Ceux-ci seront accompagnés d'ateliers, de bâtiments modulaires et de stockages. Plus précisément, il est envisagé la réalisation de :

- 12 bâtiments de studios de cinéma de 17 600 m² ;
- 8 ateliers (destinés à accueillir la menuiserie, la serrurerie, le staff, la peinture, la sculpture, le prémontage) de 7 988 m² ;
- 10 stocks (décors, bois, métal, matériels de tournage, mobilier, peinture, diluants ...) de 9 200 m² ;
- 2 stocks TSF de 1 600 m². Les espaces de stockage TSF01 et TSF02 permettront de stocker des lumières, caméras, matériels de tournage, machinerie et serviront également de boutiques avec du matériel pour location ou vente ;
- Plusieurs espaces d'accompagnement et d'activités de 3 166 m² (destinés à accueillir des bureaux, des lodges, le maquillage, la coiffure, l'habillage et le catering).

Au total, le projet développera **environ 39 554 m² de SDP** (Surface de Plancher), ainsi que 5 224 m² de Galeries. Les galeries sont des passages couverts qui permettront de circuler entre les plateaux tout en étant protégé des intempéries.

Le projet prévoit également la **construction d'espace de décors de cinéma en plein air**. Le premier décor construit se situe au niveau de la Marguerite Ouest et s'apparente à des rues de Paris. Il représente environ **3 177 m² de toitures** et environ **6 656 m² de voiries**. Il est ensuite prévu la construction par an d'environ 3 décors de 1 000 m² chacun.

► Accès et stationnement

Le projet prévoit la réalisation de **500 places de stationnement** dédiées aux usagers du site et visiteurs. Ces places seront réparties sur les voiries existantes des marguerites ainsi qu'au sein d'un parking d'une surface de 3 112 m².

Il est prévu environ **15 864 m²** de voiries en enrobé de desserte interne (dont les 5 224 m² de galeries), qui viennent en complément des voiries déjà existantes sur le site.

► Espaces verts

Les nouvelles infrastructures construites se trouveront en majorité au sein des marguerites : cela permettra de conserver une activité agricole sur le site. Il est considéré qu'une activité agricole sera poursuivie sur environ **8 ha**.

Les autres zones du site actuellement dédiées à l'agriculture seront reconverties en prairie et autres espaces végétalisés.

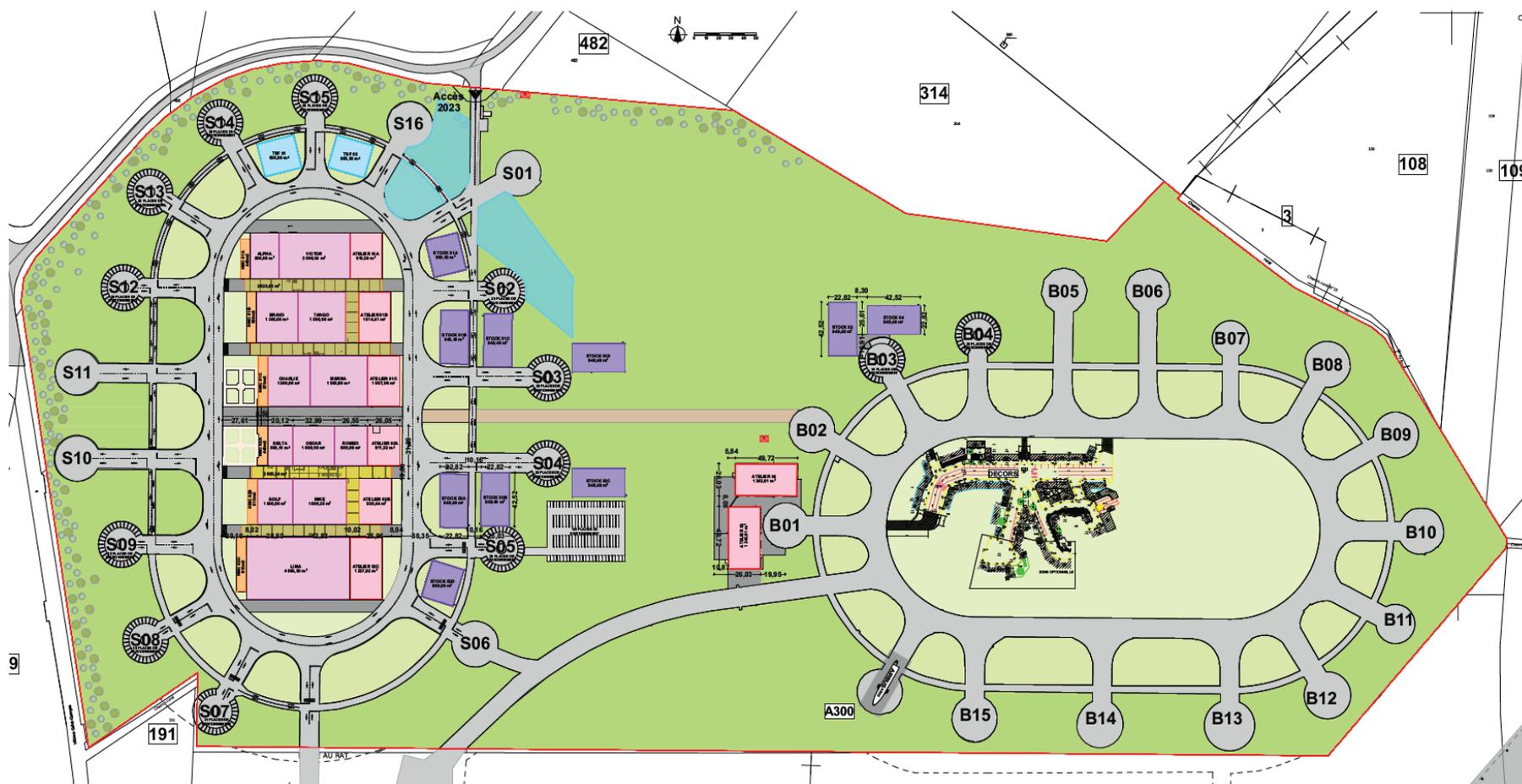


Figure 5 : Plan masse du projet (Source : AMJ - 19/07/2024)

► Desserte énergétique

En cohérence avec l'étude EnR réalisée précédemment dans le cadre de ce projet de construction, la desserte énergétique du projet sera réalisée par **des groupes aérothermiques** pour la couverture des besoins en chauffage, en ECS (Eau Chaude Sanitaire) et en climatisation. L'approvisionnement en électricité pour ces installations et pour les usages spécifiques (éclairage, ventilation, etc.) sera réalisé par un raccordement au réseau national français.

Une approche alternative est quantifiée avec d'autres stratégies d'approvisionnement énergétique :

- **Scénario 1** : pour ce scénario, un système de **géothermie** permet de couvrir 80% des besoins de chaleur et 55% des besoins en froid des bâtiments, le reste étant couvert par un appoint aérothermique.
- **Scénario 2** : pour ce scénario, l'approvisionnement en électricité des installations aérothermiques du scénario principal est réalisé par un raccordement au réseau national ainsi que par 3 540 kWc de **panneaux photovoltaïques** avec une autoconsommation à hauteur de 20%.

► Mobilité

Le réseau de transport pour accéder au site est le suivant :

- **Réseau routier**. Le site est bordé d'axes routiers importants (RD15 et RD934) qui permettent de desservir facilement le site en voiture ;
- **Réseau local de transport en commun**. Aucun arrêt de bus ne dessert le site d'étude ;
- **Réseau ferroviaire**. Plusieurs gares ferroviaires se situent à proximité du site, dont la gare de Coulommiers à 10 km ;
- **Accessibilité piétonne**. La RD15 ainsi que les routes situées aux abords du site d'étude ne disposent pas de passages piétons, de trottoirs ou de feux piétons ;
- **Accessibilité en vélo**. Le site n'est pas desservi par des aménagements cyclables, les plus proches se trouvant à environ 1.8 km au nord du site d'étude.

Les déplacements des visiteurs et employés du site se feront donc exclusivement **en voiture et en train**.

1.5 Postes significatifs d'émissions

	Significatif	Critère(s) pris en compte pour la définition des postes significatifs				Commentaire/Justification de l'exclusion	Catégorie a : Émissions directes et puits de carbone	Catégorie b : Émissions indirectes de l'importation d'énergie	Catégorie c : Émissions indirectes du transport	Catégorie d : Émissions indirectes des produits utilisés	Catégorie e : Émissions indirectes associées à l'utilisation de produits	Catégorie f : Autres émissions indirectes
		Contribution au total	Importance stratégique	Vulnérabilité	Leviers d'action							
1. Émissions directes de GES	1.1 Émissions directes des sources fixes de combustion					Non présent						
	1.2. Émissions directes des sources mobiles de combustion	X		X	X		Carburant des engins (de chantier et agricoles)					
	1.3. Émissions directes des procédés hors énergie	X		X	X		Engrais agricoles					
	1.4. Émissions directes fugitives	X	X		X	X	Fluide frigorigène dans les PAC					
	1.5. Émissions issues de la biomasse (sols et forêts)	X	X	X	X	X	Changement affectation des sols					
2. Émissions indirectes associées à l'énergie	2.1. Émissions indirectes liées à la consommation d'électricité	X	X	X	X	X		Electricité				
	2.2. Émissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid						Non présent (Pas de RCU)					
3. Émissions indirectes associées aux transports	3.1. Transport de marchandises amont	X		X	X	X	Carburant des camions					
	3.2. Transport des marchandises aval	X		X	X	X			Transport terres et déchets démolition			
	3.3. Déplacement domicile travail	X	X	X	X	X			Trajets ouvriers de chantier et employés du site			

	Significatif	Critère(s) pris en compte pour la définition des postes significatifs				Commentaire/Justification de l'exclusion	Catégorie a : Émissions directes et puits de carbone	Catégorie b : Émissions indirectes de l'importation d'énergie	Catégorie c : Émissions indirectes du transport	Catégorie d : Émissions indirectes des produits utilisés	Catégorie e : Émissions indirectes associées à l'utilisation de produits	Catégorie f : Autres émissions indirectes
		Contribution au total	Importance stratégique	Vulnérabilité	Leviers d'action							
						Non présent						
									Trajets visiteurs (acteurs, équipes...)			
4. Émissions indirectes associées aux produits achetés												
		X	X	X								
		X		X	X					Matériaux de construction		
		X		X	X					Immobilisation des engins de chantier		
		X		X	X	X				Déchets de chantier		
5. Émissions indirectes associées aux produits vendus						Non présent						
						Non présent						
						Non présent						
						Non présent						
6. Autres émissions indirectes						Non présent						

Tableau 4 : Significativité des postes & Répartition des émissions par catégories (norme ISO 14065-01 : 2018)

1.6 Quantification des émissions de GES

Au cours de cette étape, la quantité d'émissions de GES engendrée est évaluée pour les scénarios sans projet, et avec projet. Ce calcul est réalisé sur toute la durée de vie du projet et présenté pour chacune des phases du projet définies dans le périmètre d'étude.

Le calcul des émissions de gaz à effet de serre générées et évitées se base sur les données collectées dès les premiers stades de l'étude et est réalisé sur les postes d'émission considérés significatifs. Les facteurs d'émissions utilisés pour la conversion des données en tCO₂e proviennent de la Base Carbone de l'ADEME ou de guides sectoriels (retours d'expérience publiés par l'ADEME) existants sur le secteur de la construction.

1.6.1 Scénario sans projet

Le scénario sans projet est défini comme similaire à l'état actuel pour la période comparable à celle d'observation du scénario avec projet. Il s'agit de la conservation des **11 ha de voiries existantes** et de la poursuite des **activités agricoles (principalement maïs grain) sur environ 40 ha**.

Les activités agricoles du site induisent des émissions de GES liés à l'utilisation d'engrais ainsi qu'à l'utilisation de carburant pour les machines agricoles :

- **630 tCO₂e** sont émis par la consommation en GNR des engins agricoles. Il a été considéré une consommation de 100 litres de carburant par hectare, selon les données statistiques de la Base Empreinte® de l'ADEME pour les cultures de céréales et oléoprotéagineux ;
- **1 806 tCO₂e** sont émis par la fertilisation azotée des cultures par épandage d'engrais. Il a été considéré une utilisation moyenne de 158 kg d'azote par hectare, selon les données statistiques de la Base Empreinte® de l'ADEME pour les cultures de maïs grain en Île-de-France. ;

Le scénario sans projet induit donc des émissions de **2 436 tCO₂e**, liés à la présence d'une activité agricole.

1.6.2 Scénario avec projet

1.6.2.1 Phase de réalisation

► Changement d'usage des sols

Les écosystèmes ont une capacité à stocker naturellement le carbone atmosphérique. Ce stockage est plus ou moins important selon le type d'écosystème :

- Un écosystème de type « Culture » stocke en moyenne 190 tCO₂/ha ;
- Un écosystème de type « Forêt » ou « Prairie » non fauché stocke en moyenne 290 tCO₂/ha ;

Les changements d'usage des sols liés au projet induisent certaines émissions, notamment par le passage d'un sol végétalisé à un sol imperméabilisé, ou peuvent également séquestrer du carbone additionnel, notamment par le passage d'un sol artificialisé à un sol végétalisé. Dans le cas d'un changement d'usage entraînant la captation de CO₂, il sera considéré que le stockage additionnel (dont la cinétique est plus lente qu'un phénomène de déstockage) se fera progressivement sur une durée de 20 ans, en accord avec la méthodologie de l'outil ALDO développé par l'ADEME.

Le terrain est actuellement composé de parcelles agricoles et de voiries imperméables. Dans le cadre de la phase de réalisation du projet, une partie de ces surfaces agricoles sera imperméabilisée par la mise en place de bâtiments, de voiries et des décors de Paris, et une partie sera convertie en prairie.

Le projet prévoit une emprise au sol d'environ **6.9 ha** de voiries, parkings et bâtiments à construire, ainsi que de décors de Paris. Ces différents éléments seront positionnés sur des surfaces actuellement dédiées à une activité agricole.

Il est conservé une activité agricole sur environ **8 ha**. La surface agricole restante (environ **25 ha**) sera convertie en prairie et espaces végétalisés.

Les émissions liées à ces changements d'usage des sols sont les suivants :

- **1 304 tCO₂e** sont émis par le changement d'usage des sols lors de la construction des voiries, parkings et bâtiments du projet (**1 118 tCO₂e**) et lors de la construction des décors de Paris (**185 tCO₂e**) ;
- **900 tCO₂e** sont séquestrés par le changement d'usage des sols d'espaces cultivés vers des prairies et végétation, c'est-à-dire environ **45 tCO₂e additionnelles séquestrées par an** sur les 20 premières années après la mise en place du projet

Ainsi, à la fin de ces 20 années, il est considéré que les changements d'usage des sols liés au projet auront induits des émissions de **403 tCO₂e**.

► Décaissement et gestion des déblais

Des mouvements de terre sont à prévoir en raison de la réalisation de terrassement. Le projet nécessite le décaissement d'environ **30 000 m³** de terre, qui seront réutilisés sur le site. Les terres excavées restant sur site, il a été estimé une distance de déplacement maximale de 1 000 m (correspondant à la plus longue distance sur le site d'étude) pour le transport des terres vers leur lieu de réutilisation.

Les émissions associées sont évaluées à **16 tCO₂e** pour leur excavation, et **12 tCO₂e** pour le transport.

► Construction

La construction des bâtiments est évaluée à l'aide de la Note d'analyse du Guide d'application de la méthode Bilan carbone® au bâtiment, du CSTB et de l'ADEME.

Sur la base des matériaux utilisés, les émissions liées à la construction des bâtiments et voiries (hors décors) sont quantifiées à **14 218 tCO₂e**, avec une incertitude forte en cohérence avec les écarts de résultats selon les approches possibles :

- **13 214 tCO₂e** sont émis pour la construction des bâtiments en structure métallique (Studios, Ateliers, Stocks, Espaces d'accompagnements et d'activités, Galeries) ;
- **1 004 tCO₂e** sont émis pour la construction des voiries en enrobé et des places de stationnement.

La création des 3 177 m² de toitures et des 6 565 m² de voiries dans le cadre des décors de Paris en plein air induit **1 353 tCO₂e** sur l'ensemble de leur vie. Les bâtiments des décors parisiens sont composés d'une ossature en bois et de murs en staff (matériau à base de plâtre armé de fibres) avec structure métallique. Les facteurs d'émissions utilisés pour la caractérisation de ces décors proviennent de la Base INIES et recouvrent les émissions de ces matériaux sur les étapes de production, de construction, d'utilisation et de fin de vie :

- Mur ossature bois avec montant d'une largeur de 145 mm et un entraxe de 60 cm non isolé, fabriqué en France [Gestion non durable] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT (v.1.2), Base INIES ;
- Plaque de plâtre renforcé pour application extérieure [ép. 12,5mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT (v.1.2), Base INIES ;
- Plancher en bois reconstitué [Gestion non durable] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT (v.1.2), Base INIES.

► Mobilisation humaine et de matériel

La mobilité humaine concerne la venue de personnes sur site pour la réalisation des travaux. Il est estimé la mobilisation de 50 ouvriers par jour sur site pendant 18 mois de travaux. Une distance moyenne de 20 km (données statistiques de l'INSEE en 2017 pour la Seine-et-Marne) a été considérée pour le déplacement domicile-travail de ces ouvriers. D'après les modalités d'accessibilité du site (cf section 1.4.2), ces déplacements seront effectués exclusivement en voiture.

D'après les informations transmises, la phase de chantier s'étend sur environ 18 mois. Les émissions liées aux immobilisations sur chantier ont été comptabilisées en divisant les émissions par la durée de la phase de

construction. Il est prévu la mobilisation d'une dizaine d'engins de chantier pour la phase de construction du projet.

Ainsi, les émissions de GES liées à la mobilisation humaine et de matériel sont sur la durée du chantier :

- **144 tCO₂e** pour les déplacements domicile-travail des employés de chantier ;
- **206 tCO₂e** pour les immobilisations d'engins de chantier.

1.6.2.2 Phase de fonctionnement

► Consommation énergétique

Le projet permettra la création de bâtiments neufs, ayant une bonne performance énergétique et environnementale.

En cohérence avec l'étude de potentiel en énergies renouvelables (étude EnR par la suite) réalisée précédemment dans le cadre de ce projet de construction, la desserte énergétique du projet sera réalisée par **des groupes aérothermiques** pour la couverture des besoins en chauffage, en ECS (Eau Chaude Sanitaire) et en climatisation. L'approvisionnement en électricité pour ces installations et pour les usages spécifiques (éclairage, ventilation, etc.) sera réalisé par un raccordement au réseau national français.

Ainsi, pour le scénario principal, les émissions annuelles de GES liées à la consommation énergétique ont ainsi pu être calculées à **133 tCO₂e/an**, soit près de **6 650 tCO₂e** sur 50 ans :

- 58 tCO₂e/an pour la couverture des besoins de chaud et de froid (donnée extraite de l'étude EnR) ;
- 75 tCO₂e/an pour la couverture des besoins électriques des usages spécifiques.

Une approche alternative est quantifiée avec les autres stratégies d'approvisionnement énergétique identifiées dans l'étude d'évaluation du potentiel de gisement en énergie renouvelables :

- **Scénario 1** : pour ce scénario, un système de géothermie, avec un appoint aérothermique, permet de couvrir 80% des besoins de chaleur et 55% des besoins en froid des bâtiments. Les émissions annuelles de GES liées à la consommation énergétique ont ainsi pu être calculées à **113 tCO₂e/an** (dont 38 tCO₂e/an pour la couverture des besoins de chaud et de froid), soient près de **5 650 tCO₂e** sur 50 ans.
- **Scénario 2** : pour ce scénario, l'approvisionnement en électricité des installations aérothermiques du scénario principal est réalisé par un raccordement au réseau national ainsi que par 3 540 kWc de panneaux photovoltaïques avec une autoconsommation à hauteur de 20%. Les émissions annuelles de GES liées à la consommation énergétique ont ainsi pu être calculées à **124 tCO₂e/an** (dont 49 tCO₂e/an pour la couverture des besoins de chaud et de froid), soient près de **6 200 tCO₂e** sur 50 ans (calcul qui intègre le bilan carbone de la centrale photovoltaïque).

► Fuites de fluide frigorigène

Les groupes aérothermiques prévus au sein du scénario principal énergétique utilisent des fluides frigorigènes et émettent des fuites.

D'après l'étude EnR, la puissance utile à installer pour couvrir 100% des besoins de thermiques, est estimée au total à **2 300 kW** pour l'ensemble du périmètre d'étude et émet environ **69 kg/an de fluide frigorigène**.

D'après la réglementation des fluides frigorigènes F-Gas - n°5172/014 entrée en vigueur depuis le 1er janvier 2015, le PRG des climatisations résidentielles sera limité à 750 à compter de 2025. Le PRG du fluide frigorigène considéré dans ce bilan sera donc de 750.

Ainsi, les émissions annuelles de GES liées aux fuites de fluides frigorigènes seront d'environ **51.7 tCO₂e/an**, soit près de **2 590 tCO₂e** sur 50 ans.

► Activité agricole

Les nouvelles infrastructures et voiries se trouveront en majorité au sein des marguerites, ce qui permet de conserver une activité agricole sur le site. Il est considéré que l'activité agricole sera poursuivie sur environ **8 ha**.

Ces activités agricoles restantes induisent des émissions de GES liés à l'utilisation d'engrais ainsi qu'à l'utilisation de carburant pour les machines agricoles :

- **127 tCO₂e** sont émis par la consommation en GNR des engins agricoles. Il a été considéré une consommation de 100 litres de carburant par hectare, selon les données statistiques de la Base Empreinte® de l'ADEME pour les cultures de céréales et oléoprotéagineux ;
- **364 tCO₂e** sont émis par la fertilisation azotée des cultures par épandage d'engrais. Il a été considéré une utilisation moyenne de 158 kg d'azote par hectare, selon les données statistiques de la Base Empreinte® de l'ADEME pour les cultures de maïs grain en Île-de-France. ;

Le scénario sans projet induit donc des émissions de **490 tCO₂e**, liés à la présence d'une activité agricole.

► Mobilité

La mobilité (la répartition des types de transports utilisés ainsi que la distance moyenne parcourue par type de transport) concerne :

- Les employés nécessaires au fonctionnement du site ;
- Les visiteurs (acteurs, équipe de tournages, autres professionnels, etc.) participant aux productions cinématographiques.

Il est considéré un effectif moyen de 520 personnes par jour sur site. Pour cette étude, il est pris comme hypothèse qu'environ 5% de ces personnes seront des employés du site, le reste étant des visiteurs.

Déplacements des employés

Il est prévu la mobilisation d'employés se rendant sur site 250 jours par an. Il est considéré un trajet aller-retour par jour avec une distance domicile-travail moyenne de 20 km (données statistiques de l'INSEE en 2017 pour la Seine-et-Marne). Ces trajets seront effectués exclusivement en voiture, en considérant un taux d'occupation de 1,2 personne par voiture.

Déplacements des visiteurs

Il est prévu la mobilisation de visiteurs sur site pendant 230 jours par an. Il est considéré une décomposition de ces déplacements sur des semaines de 5 jours, soit un total de 46 semaines.

Les allers et retours (AR) de ces visiteurs sur site sur site sont dépendants de leur provenance :

- 10% de ces visiteurs habitent à proximité du site.
 - Par semaine, ils réalisent 5 AR entre leur domicile et le site. La distance moyenne de 20 km est parcourue uniquement en voiture.
- 80% de ces visiteurs habitent en Île-de-France.
 - Compte tenu d'une pratique d'hébergement local soutenue, ils réalisent par semaine 3 AR entre l'Île-de-France et le site, et 2 AR entre un hébergement local et le site.
 - Les déplacements entre un hébergement local et le site sont réalisés en voiture sur une distance de 10 km. Pour prendre en compte la pratique du covoiturage, un taux d'occupation du véhicule de 2 personnes est appliqué.
 - Les déplacements entre l'Île-de-France et le site sont réalisés à 70% en voiture et à 30% en train, sur une distance de 60 km.
- 10% de ces visiteurs habitent en province ou à l'étranger.
 - Compte tenu d'une pratique d'hébergement local soutenue, ils réalisent par semaine 1 AR entre leur domicile et le site, et 2 AR entre un hébergement local et le site.
 - Les déplacements entre un hébergement local et le site suivent les mêmes modalités que pour les visiteurs originaires d'Île-de-France.

- Les déplacements entre leur domicile et le site sont réalisés à 70% en voiture et à 30% en train, sur une distance de 500 km.

Les véhicules conventionnels à motorisation thermique ne seront plus commercialisés à compter de 2035. Le parc de véhicules en circulation devrait voir ses émissions se réduire en amont et en aval de cette échéance, pour les voitures notamment afin de converger sur un mode de transport tout électrique à compter de 2050. Il est donc considéré à partir de 2050 que l'ensemble des déplacements routiers sera effectué avec des véhicules électriques. Avant 2050, les facteurs d'émissions utilisés sont pour des véhicules de motorisation moyenne tels que définie par la Base Empreinte®.

Ainsi, les émissions de GES liées à la mobilité sur les 50 ans de vie du projet s'élèvent à **55 845 tCO₂e** :

- **54 494 tCO₂e** pour les déplacements des visiteurs ;
- **1 351 tCO₂e** pour les déplacements journaliers des employés.

► Décors

Le projet prévoit également la **construction d'espace de décors de cinéma en plein air**, avec pour prévision la construction par an d'environ 3 décors de 1 000 m² chacun. Il est considéré que deux sur trois de ces décors sont conservés chaque année.

À défaut d'une caractérisation précise de ces futurs décors, il a été appliqué à ces espaces les ratios de matériaux utilisés pour les décors de Paris (cf. section 1.6.2.1). Les mêmes facteurs d'émission ont également été utilisés. La création de ces décors, en considérant l'ensemble de leur cycle de vie, induit **417 tCO₂e** par an, c'est-à-dire **20 834 tCO₂e** sur les 50 ans de vie du projet.

La mise en place de ces décors peut entraîner un changement d'usage des sols par le passage d'un usage « prairie » à un usage « imperméabilisé ». Deux sur trois des décors construits chaque année sont conservés : on considère donc que seuls ces deux décors (0.2 ha) entraînent une modification importante d'usage des sols. Cela induit des émissions de **2 900 tCO₂e**.

1.6.2.3 Phase de fin de vie

En fin de vie, le scénario est approché avec une déconstruction des bâtiments, un tri des matériels et matériaux, et la gestion logistique jusqu'au lieu de réemploi / recyclage / gestion de déchet. Toutefois, il a été pris comme hypothèse que tous les déchets et gravats issus de la déconstruction étaient déposés à une distance de 30 km vis-à-vis du chantier, correspondant à la décharge la plus proche du site à Isles-les-Meldeuses (77400).

Les émissions de déconstruction, de remaniement et de tri des matériels et matériaux sont estimées provenir de consommation de Gazole Non Routier selon les techniques actuellement employées. Ce poste représente **621 tCO₂e**, réparti comme suit :

- 354 tCO₂e soit 57% liées à la consommation des engins de démolition ;
- 267 tCO₂e soit 43% pour le tri et le remaniement.

Le volume de gravats pour la démolition est estimé à près de 70 000 m³.

La logistique pour le transport vers le lieu de valorisation ou gestion est estimée avec une approche d'un lieu à 30 km du chantier. Les émissions associées sont de **585 tCO₂e** : **229 tCO₂e** soit 39% pour le remplissage des camions, **274 tCO₂e** soit 47% pour le transport des déchets et gravats de déconstruction, et **81 tCO₂e** soit 14% pour la gestion des déchets.

Il est considéré que les travaux de déconstruction mobilisent 8 engins de déconstruction et une trentaine d'employés, pour une durée de 2 mois. Une distance moyenne de 20 km a été considérée pour le déplacement domicile-travail de ces ouvriers. La répartition modale liée à ces déplacements est considérée similaire à celle en phase de réalisation (cf. section 1.6.2.1). Ainsi, les émissions annuelles de GES liées à la mobilisation humaine et de matériel sont :

- **5 tCO₂e** pour les déplacements domicile-travail des employés de chantier.
- **29 tCO₂e** pour les immobilisations d'engins de chantier

1.7 Synthèse des émissions et comparaison des scénarios

La différence entre l'impact du scénario sans projet et celui avec projet ne laisse place au doute quant au scénario qui aura l'impact environnemental le plus important : le scénario avec projet est le scénario qui aura l'impact le plus important.

Tableau 5 : Synthèse des émissions par poste

Phase	Poste	Sc sans projet		Sc avec projet :		
				Sc conv.	Sc 1	Sc 2
Phase de réalisation	Démolition	-	tCO ₂ e	0	tCO ₂ e	
	Décaissement et gestion des déblais	-	tCO ₂ e	28	tCO ₂ e	
	Construction des bâtiments, parking et voirie	-	tCO ₂ e	14 218	tCO ₂ e	
	Construction des décors	-	tCO ₂ e	1 353	tCO ₂ e	
	Changement d'usage des sols	-	tCO ₂ e	403	tCO ₂ e	
	Mobilisation humaine et de matériel	-	tCO ₂ e	351	tCO ₂ e	
Phase de fonctionnement	Energie sur site	630	tCO ₂ e	6 647	tCO ₂ e	5 647
	Hors énergie	1 806	tCO ₂ e	2 588	tCO ₂ e	
	Mobilité	-	tCO ₂ e	55 845	tCO ₂ e	
	Activité agricole	-	tCO ₂ e	490	tCO ₂ e	
	Décors	-	tCO ₂ e	23 734	tCO ₂ e	
Phase Fin de vie	Déconstruction	-	tCO ₂ e	1 240	tCO ₂ e	
TOTAL sur cycle de vie complet		2 436	tCO₂e	106 898	tCO₂e	105 898

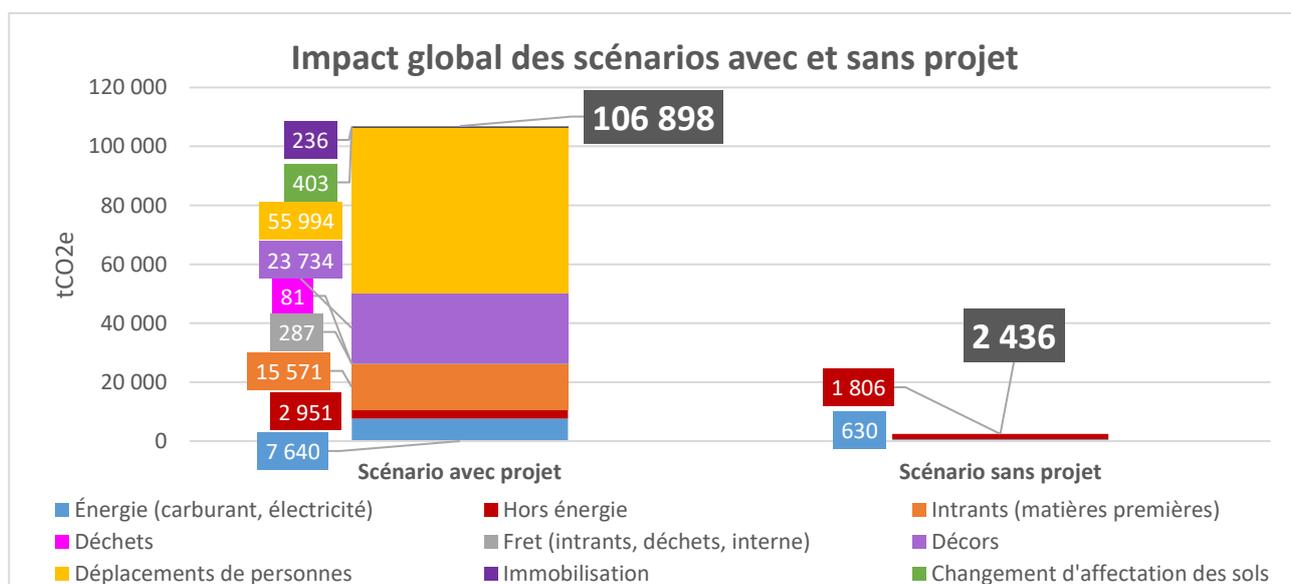


Figure 6 : Impact global du scénario sans et avec projet (scénario énergétique conventionnel)

Les émissions de GES par poste sont réparties de la manière suivante :

Tableau 6 : Synthèse des émissions par phase de vie – Scénario avec projet

Phase	Emissions GES (en tCO ₂ e)		Emissions GES (en % sur le projet)
Phase de réalisation	16 353	tCO ₂ e	15%
Phase d'utilisation	89 304	tCO ₂ e	84%
Phase de fin de vie	1 240	tCO ₂ e	1.2%
TOTAL PROJET	106 898	tCO₂e	100%

Tableau 7 : Tableau des incertitudes

Source des émissions	Incertitude données	Incertitude FE	Incertitude globale
Phase construction			
Carburant des engins lors des travaux	Moyenne	Faible	Moyenne
Intrants - Construction des bâtiments	Moyenne	Forte	Forte
Transport (terres excavées)	Moyenne	Forte	Forte
Déplacements employés	Forte	Forte	Forte
Immobilisation des engins	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Changement d'affectation des sols	Moyenne	Forte	Forte
Phase exploitation			
Energie lors de l'exploitation du site	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Carburant des engins agricoles	Forte	Faible	Moyenne
Fuites de fluide frigorigène	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Fertilisation azotée	Forte	Forte	Forte
Déplacements employés et visiteurs	Forte	Forte	Forte
Décors	Forte	Forte	Forte
Phase de fin de vie			
Carburant des engins lors des travaux	Moyenne	Faible	Moyenne
Traitement des déchets de démolition	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Transport (déchets)	Moyenne	Forte	Forte
Déplacements employés	Forte	Forte	Forte
Immobilisation des engins	Moyenne	Moyenne	Moyenne

Les éléments présentés ci-dessus montrent la prédominance des émissions liées à l'utilisation du site (84% des émissions totales), et principalement les émissions liées aux déplacements des visiteurs sur la phase d'exploitation du projet.

Les 4 postes du projet les plus émissifs, sur une durée du projet de 50 ans, sont les suivants :

- Les déplacements de personnes (visiteurs et employés) en phase d'exploitation (52% du bilan) ;
- La construction des décors en phase d'exploitation (22% du bilan) ;
- La construction des bâtiments, voiries, parkings et décors en phase de réalisation (13% du bilan) ;
- Les consommations énergétiques en phase d'exploitation (6% du bilan).

Les incertitudes sont de l'ordre de 50% provenant des :

- Incertitudes concernant les données brutes (poids de matière première, distance ...) ;
- Facteurs d'émission.

Ces incertitudes ne changent pas la hiérarchie des types d'émission et les ordres de grandeur.

Les graphiques suivants présentent les émissions de GES annuelles sur l'ensemble de la durée de vie du projet. Ils montrent notamment que les émissions liées à la mobilité en phase d'exploitation diminuent à partir de 2050 par l'électrification de la mobilité des occupants, leurs déplacements étant moins émissifs lorsque effectués avec un véhicule électrique.

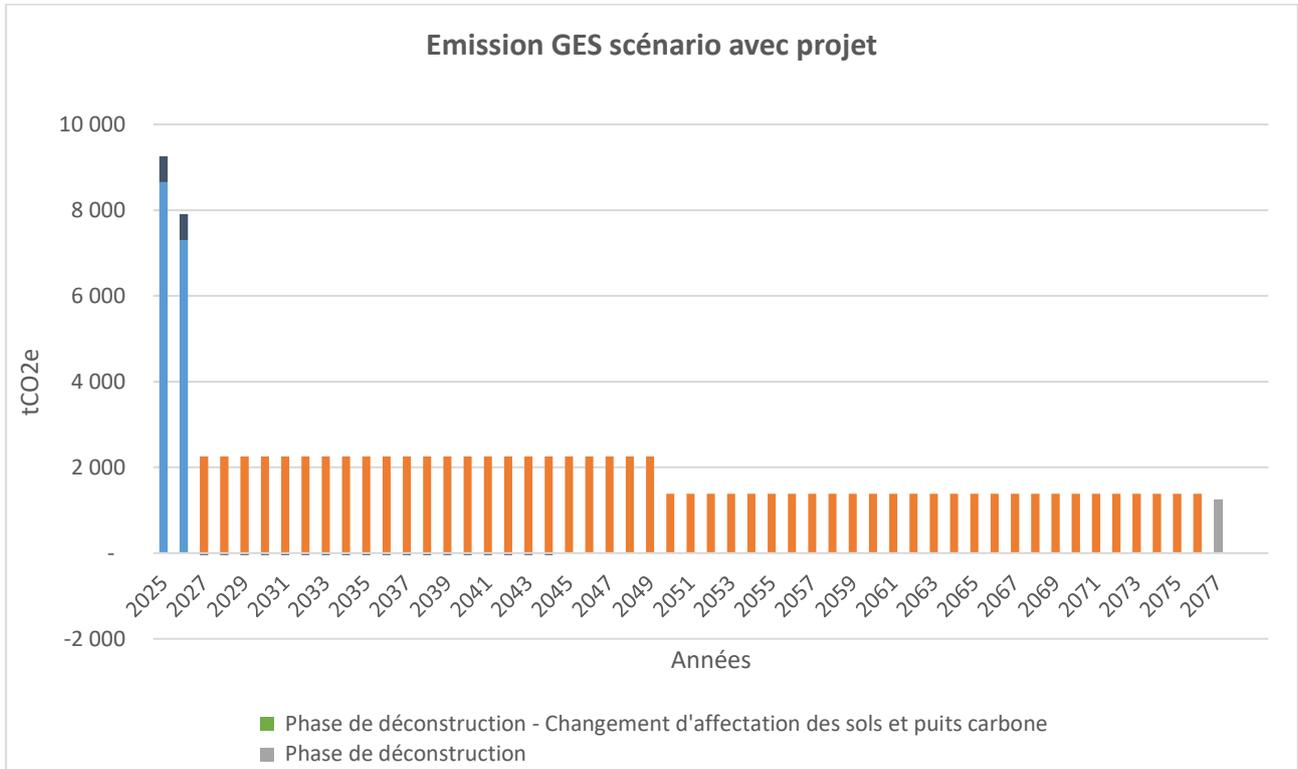


Figure 7 : Émissions annuelles sur la durée de vie du projet

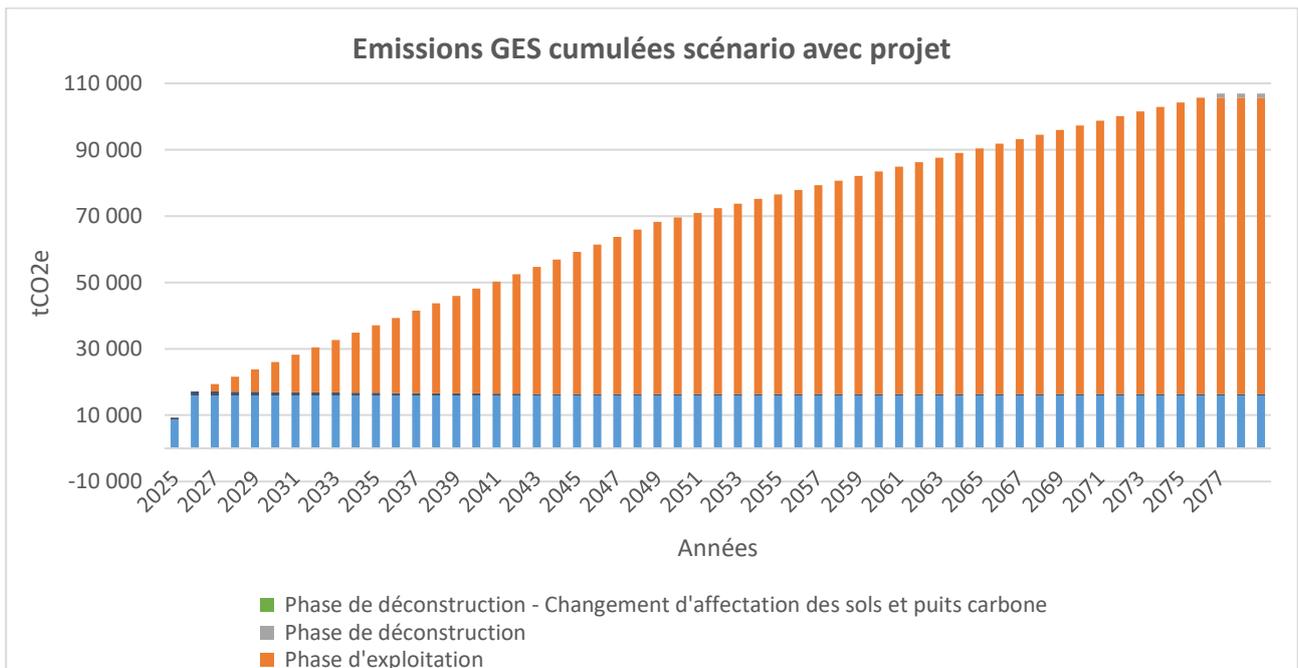


Figure 8 : Émissions annuelles cumulées sur la durée de vie du projet

La répartition des émissions selon les catégories telles que définies dans la norme ISO 14064-1 : 2018 est la suivante :

Tableau 8 : Répartition des émissions par type d'émission sur l'ensemble de la durée de vie du projet – Scénario avec projet

		Catégorie a (tCO2e)	Catégorie b (tCO2e)	Catégorie c (tCO2e)	Catégorie d (tCO2e)	Catégorie e (tCO2e)	Catégorie f (tCO2e)	TOTAL
Réalisation	Démolition	0	0	0	0	0	0	0
	Décasement et gestion des déblais	13	0	12	3	0	0	28
	Construction des bâtiments, parking et voirie	0	0	0	14 218	0	0	14 218
	Construction des décors	0	0	0	1 353	0	0	1 353
	Changement d'usage des sols	403	0	0	0	0	0	403
	Mobilisation humaine et de matériel	0	0	144	206	0	0	351
Exploitation	Energie sur site	0	0	0	6 647	0	0	6 647
	Hors énergie	2 588	0	0	0	0	0	2 588
	Mobilité	0	0	55 845	0	0	0	55 845
	Activité agricole	467	0	0	24	0	0	490
	Décors	0	0	23 734	0	0	0	23 734
Fin de vie	Déconstruction	692	0	279	269	0	0	1 240
TOTAL sur cycle de vie complet		4 163	0	80 015	22 720	0	0	106 898

2. Définition des mesures ERC et de suivi

Les émissions de GES à l'échelle du cycle de vie du projet sont principalement liées aux postes suivants :

- Mobilité des visiteurs et employés :
 - 54 494 tCO₂e pour les déplacements des visiteurs ;
 - 1 351 tCO₂e pour les déplacements des employés.
- Construction des infrastructures et bâtiments :
 - 13 214 tCO₂e pour la construction des bâtiments ;
 - 1 004 tCO₂e pour la construction des voiries et parkings ;
 - 1 353 tCO₂e pour la construction des décors parisiens ;
 - 23 734 tCO₂e pour la construction des décors en phase d'exploitation ;
- Approvisionnement énergétique (en phase d'exploitation) : 6 647 tCO₂e, soit 133 tCO₂e/an ;

2.1 Mobilité des usagers (visiteurs et employés) du projet

La mobilité est principalement déterminée par :

- La localisation du projet
- L'offre de mobilité et l'attractivité des modes
- L'adéquation du projet à s'adapter aux nouvelles mobilités
- La dynamique des emplois et services à portée du projet

► Evitement

L'accès à des hébergements locaux pour les visiteurs venant d'Île-de-France, de province ou de l'étranger permet d'éviter les trajets à longue distance entre leur résidence et le site d'étude. Cela permet notamment d'éviter l'émission de 426 tCO₂e/an pour les visiteurs d'Île-de-France, soit 21 276 tCO₂e sur 50 ans (soit une réduction de près de 17% du bilan).

► Réduction

La **mise en place d'une plateforme de covoiturage** à disposition des employés et des visiteurs permettrait, en augmentant le taux d'occupation des voitures, de réduire les émissions de GES liés au transport routier. L'augmentation du taux d'occupation d'une personne par véhicule pour l'ensemble des déplacements routiers (c'est-à-dire un taux d'occupation des voitures entre 2.2 et 3 personnes) permet une réduction de 468 tCO₂e/an, soit 23 390 tCO₂e sur 50 ans.

► Compensation

Il n'est pas envisagé de mettre en œuvre des mesures compensatoires sur ces émissions indirectes (ISO 14064-1/champ 3).

2.2 Construction des infrastructures et bâtiments

- Construction des infrastructures et bâtiments :
 - 13 214 tCO₂e pour la construction des bâtiments ;
 - 1 004 tCO₂e pour la construction des voiries et parkings ;
 - 1 353 tCO₂e pour la construction des décors parisiens ;
 - 23 734 tCO₂e pour la construction des décors en phase d'exploitation ;

► Evitement

Il est possible de choisir des matériaux de construction biosourcés (structure bois par exemple, en gestion durable) pour éviter la fabrication de matériaux de construction émissifs (structure métal, dalle béton...).

Le réemploi des matériaux des décors démantelés pour la construction de nouveaux décors permet d'éviter l'utilisation de matériaux neufs.

► Réduction

La mobilisation de béton bas carbone sera une piste à considérer dans la définition détaillée du projet et sera de nature à réduire les émissions liées à la construction pour les bâtiments et voiries.

La réduction des surfaces imperméabilisées et l'augmentation des espaces de végétation permettent également de limiter les émissions de GES liées aux changements d'affectations des sols en favorisant la séquestration de carbone. Les futurs décors peuvent par exemple être majoritairement mis en place sur les surfaces déjà imperméabilisées du projet, dont les pistes de l'ancien aérodrome.

► Compensation

Il n'est pas envisagé de mettre en œuvre des mesures compensatoires sur ces émissions indirectes (ISO 14064-1/champ 2 et 3).

2.3 Approvisionnement énergétique

Dans le cadre de ce projet de construction, les besoins en chaud (chauffage et ECS) et en froid seront assurés par des groupes aérothermiques (Cf. Etude EnR). L'approvisionnement en électricité pour les usages spécifiques est considéré réalisé par un raccordement au réseau national.

► Evitement

Il est toujours possible d'isoler davantage un bâtiment, mais le retour sur investissement trouve sa limite à ces seuils de performance, tant sur le critère financier, énergétique qu'environnemental. L'énergie nécessaire à la fabrication d'un matériau comme la laine de verre est de l'ordre de 400 kWh_{primaire}/m³ et de 650 kWh_{primaire}/m³ pour un Polystyrène expansé.

► Réduction

La réduction de la consommation énergétique et des émissions de GES vient alors de l'emploi de solution présentant un meilleur rendement de transformation, avec une part de l'énergie issue de ressources accessibles et à faible coût. La géothermie apporte une réponse satisfaisante dans le contexte d'un bâtiment performant, et permettrait de réduire de **20 tCO₂e/an** les émissions de GES du poste Energie, soit **1 000 tCO₂e** sur 50 ans.

La production sur site d'électricité à partir de panneaux photovoltaïques permet, dans une stratégie d'autoconsommation, de réduire les émissions de GES liés à la consommation électrique. Une autoconsommation à hauteur de 20% d'un parc photovoltaïque de 3 540 kWc permettrait une économie de **9 tCO₂e/an**, soit **450 tCO₂e** sur 50 ans (calcul qui intègre le bilan carbone de la centrale photovoltaïque).

► Compensation

Il n'est pas envisagé de mettre en œuvre des mesures compensatoires sur ces émissions indirectes (ISO 14064-1/champ 2 et 3).