

**BUREAU VERITAS EXPLOITATION**  
Service Maîtrise des Risques HSE,  
Racing Park, 4 chemin du Tronchon,  
69 410 CHAMPAGNE-AU-MONT-D'OR

**O-I France – Site de Veauche**  
2 Rue de Abbé Delorme  
42340 Veauche

## Etude relative aux émissions de gaz à effet de serre (GES) dans le cadre d'une étude d'impact

**O-I FRANCE**

**Site de Veauche (42)**

<b>Référence du rapport : 21122899-2</b>				
<b>Version</b>	V0			
<b>Date</b>	29 Avril 2024			
<b>Rédacteur</b>	Emilie THOLLIN			
<b><u>Note de version (principales modifications effectuées) :</u></b>				
<i>V0 : version initiale</i>				

**Ce rapport contient 48 pages.**

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>CONTEXTE DE L'ETUDE .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>PRESENTATION DU PERIMETRE DES EMISSIONS GENEREES OU EVITEES PAR LA REALISATION DU PROJET .....</b>	<b>4</b>
2.1	CADRE GENERAL DU PROJET .....	4
2.2	PERIMETRE TEMPOREL .....	4
2.3	PERIMETRE SPATIAL .....	5
<b>3</b>	<b>DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT .....</b>	<b>6</b>
3.1	NIVEAU NATIONAL .....	6
3.2	NIVEAU REGIONAL .....	8
3.3	NIVEAU LOCAL .....	9
<b>4</b>	<b>DEFINITION D'UN SCENARIO D'EMISSIONS AVEC PROJET ET UN SCENARIO D'EMISSIONS SANS PROJET .....</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>IDENTIFICATION DES POSTES D'EMISSIONS SIGNIFICATIFS POUR CHAQUE SCENARIO .....</b>	<b>11</b>
5.1	ANALYSE DES SOURCES D'EMISSIONS POUR L'ENSEMBLE DES POSTES D'EMISSIONS ET POUR CHAQUE SCENARIO .....	11
5.1.1	PHASE D'EXPLOITATION .....	11
5.2	IMMOBILISATIONS DE BIENS .....	13
5.2.1	PHASE DE CONSTRUCTION .....	14
5.2.2	PHASE DE FIN DE VIE.....	18
5.3	IDENTIFICATION DES POSTES D'EMISSIONS SIGNIFICATIFS.....	19
<b>6</b>	<b>QUANTIFICATION DES POSTES D'EMISSIONS SIGNIFICATIFS ET DES EMISSIONS EVITEES.....</b>	<b>21</b>
6.1	METHODE UTILISEE .....	21
6.2	FACTEURS D'EMISSION .....	22
6.3	QUANTIFICATION DES EMISSIONS DE LA PHASE D'EXPLOITATION .....	23
6.3.1	EMISSIONS DIRECTES DES SOURCES FIXES DE COMBUSTION (POSTE 1.1).....	23
6.3.2	EMISSIONS DIRECTES EMISSIONS DIRECTES DES PROCEDES HORS ENERGIE (POSTE 1.3)...	24
6.3.3	ÉMISSIONS INDIRECTES LIEES A LA CONSOMMATION D'ELECTRICITE (POSTE 2.1) .....	25
6.3.4	TRANSPORT DE MARCHANDISES (POSTES 3.1 ET 3.2) .....	25
6.3.5	DEPLACEMENTS DOMICILE-TRAVAIL (POSTE 3.3) .....	28
6.3.6	ACHATS DE BIENS (POSTE 4.1).....	29
6.3.7	FIN DE VIE DES PRODUITS VENDUS (POSTE 5.3).....	30
6.3.8	EMISSIONS EVITEES .....	31
6.4	QUANTIFICATION DES EMISSIONS DE LA PHASE DE CONSTRUCTION .....	32
6.4.1	TRANSPORT DE MARCHANDISES (POSTES 3.1).....	35
6.4.2	DEPLACEMENTS DOMICILE-TRAVAIL (POSTE 3.3) .....	35
6.4.3	ACHATS DE BIENS (POSTE 4.1).....	36
6.4.4	DECHETS (POSTE 4.3).....	36
6.4.5	ACHATS DE SERVICES (POSTE 4.5).....	37
6.5	QUANTIFICATION DES EMISSIONS DE LA PHASE DE FIN DE VIE.....	38
6.6	INCERTITUDES .....	38
<b>7</b>	<b>CALCUL DE L'IMPACT DU PROJET : CUMUL DES EMISSIONS GENEREES ET EVITEES DU FAIT DE LA REALISATION DU PROJET .....</b>	<b>39</b>

7.1	RESULTATS POUR LE SCENARIO SANS PROJET .....	39
7.2	RESULTATS POUR LE SCENARIO AVEC PROJET .....	43
7.3	IMPACT DU PROJET .....	47
<b>8</b>	<b>PRESENTATION DES MESURES ERC RETENUES ET DE LEUR MISE EN ŒUVRE</b>	<b>49</b>

## 1 CONTEXTE DE L'ETUDE

---

La société O-I France projette des modifications majeures d'un point de vue émissions GES pour son site de Veauche.

Ces modifications consistent notamment :

- Remplacement du four 3 et augmentation de capacité (+30 t/j) – réalisé en 2020
- Remplacement du four 4 avec passage à une technologie hybride ; chantier prévu en 2025
- Récupération de la chaleur fatale du process pour alimenter certains équipements de chauffage du site et des installations de chauffage extérieures au site.

Ce projet fait l'objet d'une demande d'autorisation environnementale, qui comprend une étude d'impact.

**Dans le cadre de la réalisation de cette étude d'impact, la présente étude relative aux émissions de gaz à effet de serre (GES) est réalisée afin d'évaluer l'impact du projet sur le climat.**

Cette étude respecte les fondements du *Guide du Ministère de la transition écologique sur la prise en compte des émissions de GES dans les études d'impact*, tout en respectant le principe de proportionnalité. Elle traite exclusivement de l'atténuation du changement climatique des projets et ne s'intéresse pas au volet relatif à l'adaptation.

Les incidences d'un projet sur les émissions de GES sont évaluées à travers sa contribution à augmenter ou diminuer les émissions ou les absorptions de GES.

Dans le cadre de la réalisation d'une étude d'impact, il s'agit d'évaluer la variation ou l'écart des émissions de GES entre une situation sans projet (situation de référence) et la situation avec projet.

## 2 PRESENTATION DU PERIMETRE DES EMISSIONS GENEREES OU EVITEES PAR LA REALISATION DU PROJET

---

### 2.1 Cadre général du projet

#### Description générale des activités :

Cf résumé

#### Cadre du projet :

**Le projet O-I France pour son site de Veauche concerne le remplacement du four 4 par un four hybride, l'augmentation de capacité du site et la récupération de la chaleur fatale. Il s'agit donc de prendre en compte l'évolution des émissions entre la situation avant projet et la situation projetée.**

### 2.2 Périmètre temporel

Pour l'analyse des impacts sur le climat, le calcul des émissions d'un projet doit se faire sur l'ensemble de sa durée de vie.

Le périmètre temporel du projet peut être décomposé en trois phases distinctes :

- une phase de construction (incluant les études de faisabilité, conception et réalisation) jusqu'à la mise en service ;
- une phase de fonctionnement (dont les opérations d'exploitation, d'entretien, de maintenance, de renouvellement de certains composants et d'utilisation du projet) ;
- une phase de fin de vie (dont la déconstruction, le transport et le traitement des déchets des matériaux et équipements du projet).

**Dans le cadre de la présente étude, nous définissons la durée de vie du projet de 15 ans, sur la base de la durée de vie d'un four blanc (hybride ou classique) qui est de 14 ans.**

### 2.3 Périmètre spatial

L'étude doit prendre en compte l'ensemble des émissions engendrées et/ou évitées du fait de la réalisation du projet, directement et indirectement, sur site et hors site.

Les catégories et types d'émissions à considérer sont les suivants :

Catégorie d'émissions (norme ISO 14064-1 : 2018)	Type d'émissions (norme ISO 14064-2 : 2019)
Catégorie a : émissions directes et puits	Émissions contrôlées
Catégorie b : émissions indirectes de l'importation d'énergie	Émissions associées
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	Émissions associées ou affectées

Source : CGDD, 2021

- **Les émissions directes et indirectes :**
  - *Émissions directes de GES* : il s'agit des émissions provenant des installations fixes ou mobiles situées à l'intérieur du périmètre organisationnel du projet, c'est-à-dire des émissions provenant des sources appartenant ou étant sous le contrôle du porteur du projet.
  - *Émissions indirectes de GES* : les émissions indirectes de GES sont celles qui découlent des opérations et activités situées à l'extérieur du projet, qui proviennent de sources de GES n'appartenant pas au porteur du projet ou n'étant pas sous son contrôle, mais qui sont liées à des activités nécessaires à l'existence du projet. Au sein des émissions indirectes, il peut être différencié

les émissions indirectes associées à la production d'électricité, de chaleur ou de vapeur importée pour les activités du projet des autres émissions indirectement produites par les activités liées à la chaîne de valeur complète du projet.

- **Les émissions contrôlées, associées et affectées par le projet :**

- *Émissions contrôlées et associées au projet* : les émissions de GES (ou leurs absorptions) contrôlées se situent généralement sur le site du projet dont les activités sont placées sous la direction et l'influence du porteur de projet. Il s'agit des sources d'émissions générées par le projet lui-même, c'est-à-dire des sources directes. Les émissions de GES (ou leurs absorptions) associées au projet sont généralement situées en amont ou en aval du projet et sont liées à un flux de matière ou énergétique qui entre ou sort du site du projet. Ce sont des sources indirectes relatives aux composantes nécessaires à la mise en oeuvre et à l'exploitation (voire son démantèlement) du projet (fourniture d'énergie, matériaux de construction, production de matières premières, modification de l'affectation des sols, transport de marchandises, traitement des déchets, etc.).
- *Émissions affectées (induites) par le projet* : le projet peut également avoir une incidence sur les émissions de GES d'activités situées en dehors du périmètre organisationnel du projet ou générer un effet rebond conduisant à une hausse généralisée de la demande des consommateurs (en énergie notamment) et des émissions associées.

La dimension spatiale dépend de l'ensemble des composantes du projet (énergie consommée, matériaux utilisés et leur provenance, etc) et ne peut être définie qu'au cas par cas.

L'identification des sources d'émissions du projet, en cohérence avec ces catégories d'émissions est présentée plus loin dans ce rapport.

### **3 DESCRIPTION DE L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT**

---

La description de l'état initial consiste en une identification des émissions du scénario sans projet. Elle doit être conduite de manière proportionnée au volume pré-estimé d'émissions générées par le projet sur son territoire d'implantation.

Aux différentes échelles territoriales, deux types de données sont disponibles :

- des inventaires nationaux et territoriaux d'émissions de GES : ils servent à décrire l'état initial sur l'aire d'étude du projet ;
- des objectifs de réduction des émissions de GES quantifiés dans le temps (objectifs sectoriels nationaux (SNBC) et objectifs territoriaux).

#### **3.1 Niveau national**

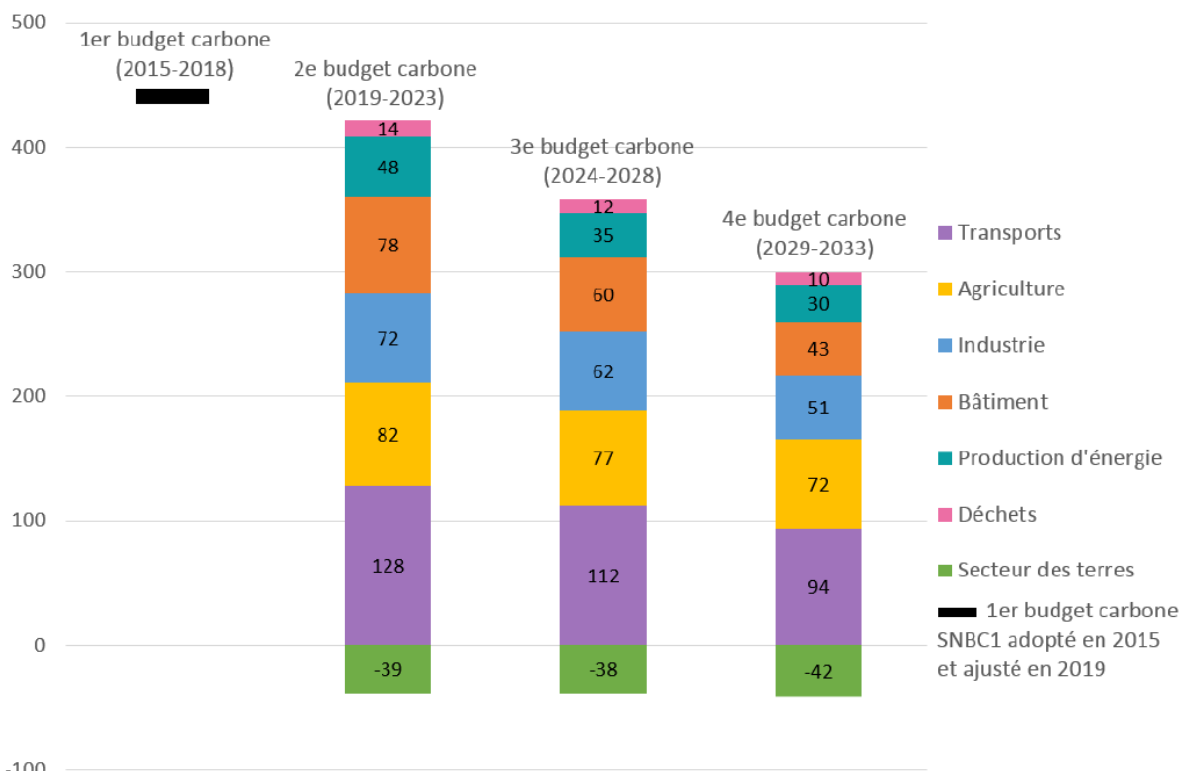
Le site O-I France de Veauche est un gros émetteur de GES ; il fait parti des sites français concernés par l'arrêté du 10 décembre 2021 fixant la liste des exploitants d'installations soumises à autorisation pour les émissions de gaz à effet de serre.

Pour la présentation de l'état initial à l'échelle nationale à l'échelle nationale, nous reprenons ci-dessous les éléments clés de la **SNBC – Stratégie Nationale Bas Carbone** :

La SNBC révisée, adoptée par décret du 21 avril 2020, donne les orientations stratégiques pour mettre en œuvre, dans tous les secteurs d'activité, la transition vers une économie bas-carbone et durable. Elle identifie, pour chaque secteur d'activité, des leviers pour éviter voire réduire les émissions de gaz à effet de serre (par exemple pour le secteur des transports : la décarbonation de l'énergie, l'amélioration de la performance énergétique des véhicules, la maîtrise de la croissance de la demande, le report modal, l'optimisation de l'utilisation des véhicules). Elle fixe également des objectifs de réduction d'émissions de gaz à effet de serre à l'échelle de la France :

- à court/moyen terme : les budgets carbone ;
- à long terme à l'horizon 2050 : la neutralité carbone.

Les budgets carbone sont des plafonds d'émissions de gaz à effet de serre fixés par périodes successives de cinq ans (hors premier budget 2015-2018), pour définir la trajectoire de baisse des émissions du territoire national. Ils sont déclinés par grand domaine d'activité : transports, bâtiments résidentiels-tertiaires, industrie, agriculture, production d'énergie et déchets et par type de gaz à effet de serre.



#### Répartition sectorielle indicative des moyennes annuelles des budgets carbone

La société O-I France est concernée par le secteur de l'industrie. D'après le document de synthèse de la SNBC, le secteur de l'industrie représentait 79 Mt CO<sub>2</sub> équivalent en 2018.

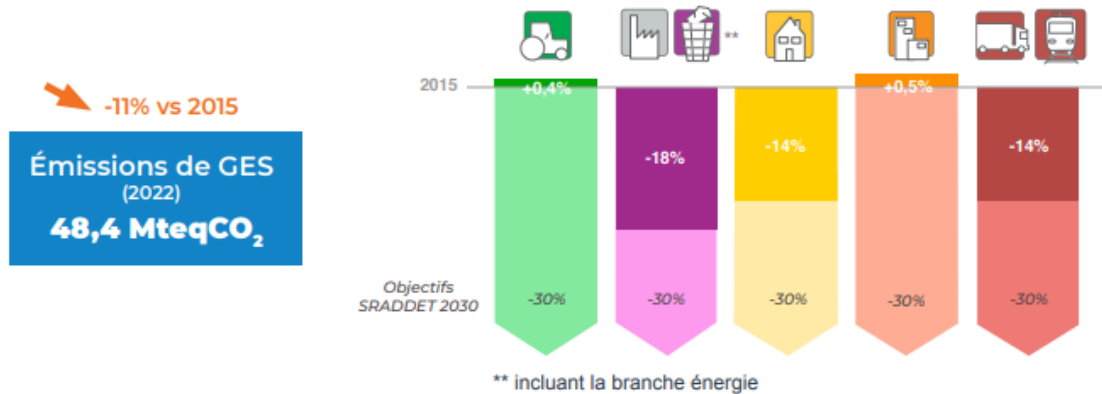
### 3.2 Niveau régional

Le projet a une aire d'influence qui est également régionale. Nous présentons ci-dessous les éléments de l'état initial à l'échelon régional.

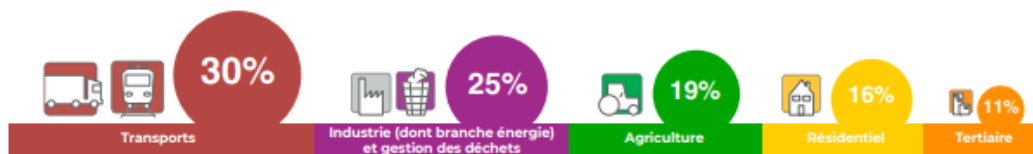
#### Observatoire Régional Climat Air Énergie en Auvergne Rhône Alpes :

A l'échelle régional, le bilan 2022 pour la région Auvergne Rhône Alpes indique :

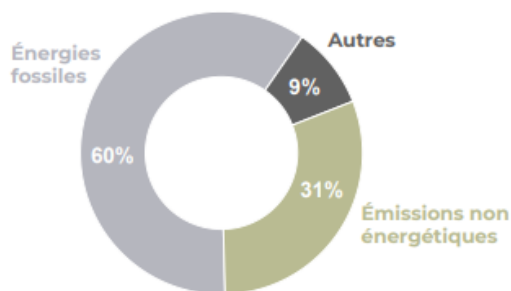
#### Évolution des émissions de GES par secteur entre 2015 et 2022



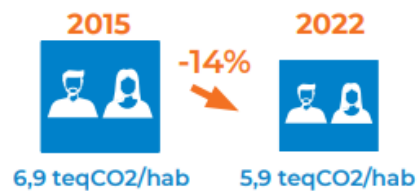
#### Part des secteurs dans les émissions de GES en 2022



#### Sources des émissions de GES en 2022



#### Évolution des émissions de GES par habitant



Source – ORCAE – chiffres 2022

Les émissions régionales de gaz à effet de serre (GES) sont en recul de 11% par rapport à 2015. Les plus fortes baisses s'observent dans le secteur **regroupant industrie, gestion des déchets et branche énergie** (-18%), celui des transports (-14%) et celui des bâtiments résidentiels (-14%). Seules les émissions de l'agriculture (+0,4%) et du secteur tertiaire (+0,5%) ne reculent pas par rapport à 2015.



En 2022, le secteur des transports est le premier émetteur de la région, constituant 30% des émissions régionales. 27% des émissions proviennent des bâtiments (résidentiels et tertiaires) **et un quart du secteur industrie (y compris branche énergie)** et gestion des déchets. **Les énergies fossiles sont la source de 60% des émissions.** Par ailleurs, 31% des émissions sont non énergétiques (émissions de méthane en majorité).

### 3.3 Niveau local

Le profil CAE (Climat Air Energie) de l'EPCI – CC Forez Est qui inclus la commune de Veauche, présente les données suivantes :

#### ÉMISSIONS DE GES DANS LE SECTEUR INDUSTRIE HORS BRANCHE ÉNERGIE (À CLIMAT NORMAL) <sup>1</sup>

##### Dynamiques d'évolution

Par rapport à l'année précédente	1%
Depuis 2015	-5%
Depuis 2005	-46%
Depuis 1990	-49%

##### Évolution de la part de chaque énergie dans la consommation du secteur

À l'heure actuelle, les données disponibles pour ce secteur ne permettent pas une analyse par énergie.

##### Évolution de la part de chaque usage dans les émissions de GES du secteur

À l'heure actuelle, les données disponibles pour ce secteur ne permettent pas une analyse par usage.

**Pour le secteur industriel dans le Forez Est, on observe une forte diminution des émissions de GES depuis 1990.**

## 4 DEFINITION D'UN SCENARIO D'EMISSIONS AVEC PROJET ET UN SCENARIO D'EMISSIONS SANS PROJET

L'article R. 122-5 relatif au contenu d'une étude d'impact requiert une description de l'évolution de l'état initial de l'environnement, en cas de mise en œuvre du projet, ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet :

- le **scénario sans projet** est, dans le cas présent, défini comme étant la trajectoire d'évolution des émissions GES la plus probable de l'aire d'étude en l'absence de réalisation du projet ;
- le **scénario avec projet** correspond à la trajectoire d'évolution des émissions de GES la plus probable de l'aire d'étude à laquelle est ajoutée l'estimation quantifiée des émissions de GES du projet.

### Rappel - cadre du projet :

*Le projet O-I France pour son site de Veauche concerne le remplacement du four 4 par un four hybride, l'augmentation de capacité du site et la récupération de la chaleur fatale.*

*Nota : la reconstruction du four 3 n'est pas considérée à proprement parlé dans le projet car sa reconstruction était indispensable pour la sécurité et le maintien de l'activité à l'identique (sans le projet).*

Dans le cadre du présent projet, ces scénarios se matérialisent de la façon suivante :

Scénario	Description du scénario	Quantification des émissions
Sans projet	<p>L'étude d'impact est réalisée pour des travaux prévus à l'avenir (remplacement du four 4 et récupération de la chaleur fatale) et pour une augmentation de capacité (+30 t/j par rapport à l'autorisation actuelle (600 t/j actuellement autorisés).</p> <p><b>Le scénario sans projet correspond donc au fonctionnement du site dans sa configuration actuelle ainsi les émissions de 2022 et 2023 sont représentatives de l'état initial.</b></p> <p>En 2022 la production de verre était de 201 383 t (soit environ 552 t/j) et la production en 2023 de 193 000 t (soit environ 529 t/j)</p>	<p>Les émissions à quantifier correspondent donc au fonctionnement actuel du site. Les émissions « scope 1 » ont été identifiées en 2022 et 2023</p>
Avec projet	<p>Le scénario avec projet correspond au fonctionnement du bâtiment dans sa configuration projetée, c'est-à-dire en considérant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'augmentation de capacité de production (+30 t/j = 630 t/j = 229 950 t),</li> <li>- la mise en œuvre du four 4 hybride</li> <li>- la récupération de la chaleur fatale.</li> </ul>	<p>Les émissions à quantifier correspondent donc au fonctionnement futur du site</p>

Nous restons sur une approche macro, le projet ne nécessite pas de réaliser une étude de sensibilité permettant la réalisation de scénarios plus fins.

## 5 IDENTIFICATION DES POSTES D'ÉMISSIONS SIGNIFICATIFS POUR CHAQUE SCENARIO

---

Pour chaque scénario d'émissions et sur la base d'une **pré-quantification** sommaire de chaque poste d'émissions, il convient de définir et argumenter le choix des postes d'émissions significatifs pris en compte dans les calculs d'émissions de GES sur le périmètre d'étude.

La norme ISO 14064-1 et les lignes directrices pour le développement des guides sectoriels BEGES de l'ADEME permettent de donner un cadre pour déterminer les postes significatifs pour les émissions indirectes. Les postes d'émissions directes sont systématiquement pris en compte dans ces deux référentiels.

Les critères d'un poste significatif peuvent être définis notamment au regard (non exhaustif) :

- de la contribution du poste vis à vis des émissions globales du projet ;
- de son importance stratégique (image, relations avec les parties prenantes telles que les fournisseurs ou les investisseurs, etc) ;
- de son exposition aux risques (variation du coût des énergies fossiles, réglementation contraignante, chaîne d'approvisionnement, etc)... »

### 5.1 Analyse des sources d'émissions pour l'ensemble des postes d'émissions et pour chaque scénario

#### 5.1.1 Phase d'exploitation

Le tableau ci-après identifie, pour chaque poste d'émissions de GES recensé dans les standards de comptabilité carbone, les sources d'émission de GES pour l'activité du site O-I de Veauche, et ce pour chaque scénario.

Il permet également l'identification des données d'activités qui permettront de réaliser la quantification des GES.

Intitulé du poste d'émissions	Scénario sans projet – référence 2022 car production plus importante qu'en 2023		Scénario avec projet	
	Source d'émissions	Données d'activités associées (2022)	Source d'émissions	Données d'activités associées
<b>Organisation</b>	<p>Nombre de personnes</p> <p>Production</p>	<p>280 salariés (environ 40 intérimaires)</p> <p>552 t/j – mix fioul / gaz = 201 383 tonnes de verre fondu</p>	<p>Nombre de personnes</p> <p>Production</p>	<p>Inchangé – 320 personnes (dont les intérimaires)</p> <p>630 t/j – Four 3 100% gaz et four 4 en 50% gaz et 50% électricité = 229 950 tonnes de verre fondu</p>
<b>1.1 Émissions directes des sources fixes de combustion</b>	<p>Consommation de fioul et de gaz pour le process, pour le chauffage, pour les groupes électrogènes, pour les sprinklers</p>	<p>Consommation totale de fioul lourd (process) : 6 490 t</p> <p>Consommation totale de diesel : 18,97 tonnes (groupe électrogène, pompe incendie, chauffage)</p> <p>Consommation de gaz pour la fusion : 141 196 MWh/PCI</p> <p>Consommation de gaz pour le système : 40 486 MWh/PCI</p>	<p>Consommation de fioul et de gaz pour le process, pour le chauffage, pour les groupes électrogènes, pour les sprinklers</p>	<p>Consommation totale de fioul lourd (process) : 0 t</p> <p>Consommation totale de diesel : 17 tonnes</p> <p>Consommation de gaz pour la fusion : 146 777 MWh/PCI</p> <p>Consommation de gaz pour le système : 29 987 MWh/PCI</p>
<b>1.2 Émissions directes des sources mobiles de combustion</b>	<p>Consommation de gasoil ou essence de véhicules de fonction ou de service en propriété ou location longue durée</p> <p>⇒ Non considéré comme significatif</p>	<p>Non considéré comme significatif</p>	<p>Consommation de gasoil ou essence de véhicules de fonction ou de service en propriété ou location longue durée</p> <p>Non considéré comme significatif</p>	<p>Inchangé</p>
<b>1.3 Émissions directes des procédés hors énergie</b>	<p>Emissions liés aux matières premières</p>	<p>Calcaire : 18 411 t</p> <p>Carbonate de sodium : 19 562 t</p> <p>Coke : 67 t</p>	<p>Emissions liés aux matières premières</p>	<p>Augmentation de 14% environ sur la base de la production de verre annuelle</p> <p>Calcaire : 20 000 t</p> <p>Carbonate de sodium : 21 800 t</p> <p>Coke : 46 t</p>
<b>1.4 Émissions directes fugitives</b>	<p>Installations de réfrigération / climatisation</p>	<p>Utilisation de divers fluides frigorigènes</p>	<p>Installations de réfrigération / climatisation</p>	<p>Utilisation de divers fluides frigorigènes</p> <p>Inchangé</p>
<b>1.5 Émissions issues de la biomasse (sols et forêts)</b>	<p>Sans objet, absence d'émissions issues de la biomasse</p>	<p>-</p>	<p>Sans objet, absence d'émissions issues de la biomasse</p>	<p>-</p>
<b>2.1 Émissions indirectes liées à la consommation d'électricité</b>	<p>Equipements sur site consommant de l'énergie électrique</p>	<p>Système : 35 795 MWh</p>	<p>Equipements sur site consommant de l'énergie électrique</p>	<p>Système : 35 795 MWh (avec une projection de réduction de 0,5% par an)</p>

Intitulé du poste d'émissions	Scénario sans projet – référence 2022 car production plus importante qu'en 2023		Scénario avec projet	
	Source d'émissions	Données d'activités associées (2022)	Source d'émissions	Données d'activités associées
		Boosting F3 : 7 472 MWh Boosting F4 : 4 859 MWh		Boosting F3 : 9 000 MWh Boosting F4 : 53 777 MWh
<b>2.2 Émissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid</b>	Sans objet, absence de consommation de vapeur, chaleur ou froid de réseau	-	Sans objet, absence de consommation de vapeur, chaleur ou froid de réseau	-
<b>3.1 Transport de marchandises entrant</b>	Trafic de marchandises par voie routière pour acheminer les matières premières	Cf tableau spécifique	Trafic de marchandises par voie routière pour acheminer les matières premières	Cf tableau spécifique - +14% pour la consommation en raison de l'augmentation de la production
	Trafic de marchandises par voie ferroviaire - MP	Cf tableau spécifique	Trafic de marchandises par voie ferroviaire - MP	Cf tableau spécifique - +14% pour la consommation en raison de l'augmentation de la production
	Trafic de marchandises par voie aérienne, maritime ou fluviale	SO	Trafic de marchandises par voie aérienne, maritime ou fluviale	SO
<b>3.2 Transport des marchandises sortant</b>	Expédition des produits finis - Uniquement routier	173 782 tonnes (packed glass) 193 091 (produits finis dont emballages) Trajet moyen : 440 km	Expédition des produits finis - Uniquement routier	198 111 tonnes (packed glass) 220 124 (produits finis dont emballages)  Trajet moyen : 440 km
<b>3.3 Déplacement domicile travail</b>	Déplacements des salariés pour se rendre sur le lieu de travail	Hypothèse du bilan carbone groupe OI : 1,81 tCO <sub>2</sub> /employés pour les usines Europes 330 personnes sur site	Déplacements des salariés pour se rendre sur le lieu de travail	Hypothèse du bilan carbone groupe OI : 1,81 tCO <sub>2</sub> /employés pour les usines Europes 330 personnes sur site
<b>3.4 Transport des visiteurs et des clients</b>	Déplacements des visiteurs pour se rendre sur site	Négligeable	Déplacements des visiteurs pour se rendre sur site	Négligeable
<b>3.5 Déplacements professionnels</b>	Déplacements en train et avion par les salariés	Négligeable	Déplacements en train et avion par les salariés	Négligeable
<b>4.1 Achats de biens</b>	Emissions liées à la fabrication des produits achetés, pour les principales familles de matières	Matières premières : FE moyen : 0,262 kgCO <sub>2</sub> e/kg MP brute (hors calcin)	Emissions liées à la fabrication des produits achetés, pour les principales familles de matières	Matières premières : FE moyen : 0,262 kgCO <sub>2</sub> e/kg MP brute (hors calcin)
<b>5.2 Immobilisations de biens</b>	Bâtiment	>50 ans	Bâtiment	>50 ans
	Voiries	>50 ans	Voiries	>50 ans
	Equipements informatiques	Négligeable	Equipements informatiques	Négligeable
<b>4.3 Déchets</b>	Déchets générés	Négligeable	Déchets générés	Négligeable

Intitulé du poste d'émissions	Scénario sans projet – référence 2022 car production plus importante qu'en 2023		Scénario avec projet	
	Source d'émissions	Données d'activités associées (2022)	Source d'émissions	Données d'activités associées
<b>4.4 Actifs en leasing amont</b>	Emissions liées à des biens loués (hors ceux visés par ailleurs)	SO	Emissions liées à des biens loués (hors ceux visés par ailleurs)	SO
<b>4.5 Achats de services</b>	Achats de services jugés négligeables	Négligeable	Achats de services jugés négligeables	Négligeable et inchangé
<b>5.1 Utilisation des produits vendus</b>	Emissions liées à l'utilisation des produits vendus	SO	Emissions liées à l'utilisation des produits vendus	SO
<b>5.2 Leasing aval</b>	Emissions liées à une activité de bailleur	SO	Emissions liées à une activité de bailleur	SO
<b>5.3 Fin de vie des produits vendus</b>	Emissions liées au traitement de fin de vie des produits vendus	Tonnage de verre vendu: 173 782 t	Emissions liées au traitement de fin de vie des produits vendus	Tonnage de verre vendu : 197 757 t
<b>5.4 Investissements</b>	Prise de participation financière dans des entreprises tierces	SO	Prise de participation financière dans des entreprises tierces	SO
<b>6.1 Autres émissions indirectes</b>	Autres éventuelles émissions	SO	Autres éventuelles émissions	SO
<b>Emissions évitées</b>	Consommation fournie par les panneaux photovoltaïques en kWh par an	SO	Consommation fournie par les panneaux photovoltaïques en kWh par an	SO
<b>Puits de carbone</b>	Surfaces végétalisées sur le site	SO	Surfaces végétalisées sur le site	SO

Nota : les postes d'émissions sont classifiés selon la dernière version de la norme ISO 14064-1.

### 5.2.1 Phase de construction

Les émissions associées à la construction correspondent aux émissions liées :

- A la fabrication des matériaux constitutifs du nouveau four 4 : réfractaires principalement
- A la fabrication des nouveaux équipements,
- A la mise en œuvre du chantier (déplacement, consommation d'énergie associé).

Les deux scénarios étudiés sont :

- Sans projet = reconstruction complète habituelle du four 4,  
Avec projet = reconstruction du four 4 avec mise en œuvre d'un four hybride.

Les émissions correspondantes sont décrites ci-dessous.

Intitulé du poste d'émissions	Scénario sans projet – chantier tous les 14 ans		Scénario avec projet – chantier tous les 14 ans	
	Source d'émissions	Données d'activités associées	Source d'émissions	Données d'activités associées
<b>Organisation</b>	Nombre de personnes Durée	400 personnes 4 mois	Nombre de personnes Durée	400 personnes 4 mois
<b>1.1 Émissions directes des sources fixes de combustion</b>				
<b>1.2 Émissions directes des sources mobiles de combustion</b>	Consommation de fioul des engins de chantier	Non estimé	Consommation de fioul des engins de chantier	Non estimé
<b>1.3 Émissions directes des procédés hors énergie</b>	SO	SO	SO	SO
<b>1.4 Émissions directes fugitives</b>	Installations de réfrigération / climatisation	Utilisation de divers fluides frigorigènes A la marge	Installations de réfrigération / climatisation	Utilisation de divers fluides frigorigènes A la marge
<b>1.5 Émissions issues de la biomasse (sols et forêts)</b>	Sans objet, absence d'émissions issues de la biomasse	-	Sans objet, absence d'émissions issues de la biomasse	-
<b>2.1 Émissions indirectes liées à la consommation d'électricité</b>	Equipements de chantier, éclairage chantier	Non estimé	Equipements de chantier, éclairage chantier	Non estimé
<b>2.2 Émissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid</b>	Sans objet, absence de consommation de vapeur, chaleur ou froid de réseau	-	Sans objet, absence de consommation de vapeur, chaleur ou froid de réseau	-
<b>3.1 Transport de marchandises amont</b>	Transport du matériel et des matériaux – transport routier		Transport du matériel et des matériaux – transport routier	
	Trafic de marchandises par voie aérienne, maritime ou fluviale	SO	Trafic de marchandises par voie aérienne, maritime ou fluviale	SO
<b>3.2 Transport des marchandises aval</b>	SO	SO	SO	SO
<b>3.3 Déplacement domicile travail</b>	Déplacements du personnel de chantier pour se rendre sur le lieu de travail	Pour les entreprises éloignées : Déplacement hebdomadaire depuis le lieu d'implantation du prestataire puis déplacements quotidiens depuis logement Déplacement quotidien depuis l'entreprise	Déplacements du personnel de chantier pour se rendre sur le lieu de travail	Pour les entreprises éloignées : Déplacement hebdomadaire depuis le lieu d'implantation du prestataire puis déplacements quotidiens depuis logement Déplacement quotidien depuis l'entreprise



Intitulé du poste d'émissions	Scénario sans projet – chantier tous les 14 ans		Scénario avec projet – chantier tous les 14 ans	
	Source d'émissions	Données d'activités associées	Source d'émissions	Données d'activités associées
<b>3.4 Transport des visiteurs et des clients</b>	Déplacements ponctuels pour le suivi de chantier : contrôleurs...	A la marge	Déplacements ponctuels pour le suivi de chantier : contrôleurs...	A la marge
<b>3.5 Déplacements professionnels</b>	Les déplacements sont intégrés au 3.3	-	Les déplacements sont intégrés au 3.3	-
<b>4.1 Achats de biens</b>	Emissions liées à la fabrication des produits achetés, pour les principales familles de matières	2 835 tonnes de réfractaires et autres équipements	Emissions liées à la fabrication des produits achetés, pour les principales familles de matières	2 835 tonnes de réfractaires et autres équipements
<b>4.2 Immobilisations de biens</b>	Bâtiment	SO pour le chantier	Bâtiment	SO pour le chantier
	Voiries		Voiries	
	Equipements informatiques		Equipements informatiques	
<b>4.3 Déchets</b>	Déchets générés	2 835 tonnes de réfractaires évacués	Déchets générés	2 835 tonnes de réfractaires évacués
<b>4.4 Actifs en leasing amont</b>	Emissions liées à des biens loués (hors ceux visés par ailleurs)	SO	Emissions liées à des biens loués (hors ceux visés par ailleurs)	SO
<b>4.5 Achats de services</b>	Achats de services jugés négligeables	Ingénierie	Achats de services jugés négligeables	Ingénierie
<b>5.1 Utilisation des produits vendus</b>	Emissions liées à l'utilisation des produits vendus	SO	Emissions liées à l'utilisation des produits vendus	SO
<b>5.2 Leasing aval</b>	Emissions liées à une activité de bailleur	SO	Emissions liées à une activité de bailleur	SO
<b>5.3 Fin de vie des produits vendus</b>	Emissions liées au traitement de fin de vie des produits vendus	SO	Emissions liées au traitement de fin de vie des produits vendus	SO
<b>5.4 Investissements</b>	Prise de participation financière dans des entreprises tierces	SO	Prise de participation financière dans des entreprises tierces	SO
<b>6.1 Autres émissions indirectes</b>	Autres éventuelles émissions	SO	Autres éventuelles émissions	SO

Les durées de vie d'un four blanc classique et d'un four blanc hybride étant équivalentes, l'impact chantier sera similaire. Seul le première chantier hybride aura plus d'impact car nécessite plus de modifications du site, d'équipements et d'études.

### **5.2.2 Phase de fin de vie**

Les émissions associées à la fin de vie du site correspondent aux émissions liées aux activités de démolition et de traitement des déchets correspondants.

Dans le cadre de la mise en œuvre du nouveau four 4, il est important de prendre en compte la durée de vie du four hybride qui à date est plus courte que celle d'un four « traditionnel », cependant cet aspect est pris en compte dans la phase chantier.

Avec ou sans projet, la fin de vie du site serait équivalente, ainsi les émissions correspondantes ne sont pas prises en compte dans cette étude.

### 5.3 Identification des postes d'émissions significatifs

Le tableau ci-après identifie les **postes d'émissions jugés significatifs**, eu égard aux critères pris en compte. Ce tableau est commun aux 2 scénarios traités dans cette étude. Il concerne **l'exploitation**.

Intitulé du poste d'émissions	Postes significatifs	Critères pris en compte pour la définition des postes significatifs				Justification de l'exclusion
		Contribution par rapport total	Importance stratégique	Vulnérabilité	Leviers d'action	
1.1 Émissions directes des sources fixes de combustion	X	X	X	X	X	
1.2 Émissions directes des sources mobiles de combustion						Poste du scope 1 donc par nature à intégrer dans la quantification des émissions Cependant la contribution est très faible par rapport à la consommation en gaz, fioul et électricité du site.
1.3 Émissions directes des procédés hors énergie	X	X	X			
1.4 Émissions directes fuitives					X	Poste du scope 1 donc par nature à intégrer dans la quantification des émissions cependant la contribution est très faible par rapport à la consommation en gaz, fioul et électricité du site
1.5 Émissions issues de la biomasse (sols et forêts)						Poste sans objet
2.1 Émissions indirectes liées à la consommation d'électricité	X	X			X	Poste du scope 2 donc par nature à intégrer dans la quantification des émissions
2.2 Émissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid						Poste sans objet
3.1 Transport de marchandise entrant	X		X		X	Poste quantifié
3.2 Transport des marchandises sortant	X		X		X	Poste quantifié

Intitulé du poste d'émissions	Postes significatifs	Critères pris en compte pour la définition des postes significatifs				Justification de l'exclusion
		Contribution par rapport total	Importance stratégique	Vulnérabilité	Leviers d'action	
3.3 Déplacement domicile travail					X	Poste estimé – n'évolue pas avec le projet
3.4 Transport des visiteurs et des clients						Poste exclu car considéré négligeable eu égard aux activités réalisées
3.5 Déplacements professionnels						Poste exclu car considéré négligeable eu égard aux activités réalisées
4.1 Achats de biens	X	X	X			Impact en phase chantier et exploitation
4.2 Immobilisations de biens						Poste non quantifié – n'évolue pas avec le projet
4.3 Déchets						Poste non quantifié – n'évolue pas avec le projet
4.4 Actifs en leasing amont						Poste non quantifié – n'évolue pas avec le projet
4.5 Achats de services			X			En exploitation ce poste est négligeable par rapport aux autres postes
5.1 Utilisation des produits vendus						Poste sans objet
5.2 Leasing aval						Poste sans objet
5.3 Fin de vie des produits vendus						Poste estimé – évolue peu avec le projet
5.4 Investissements						Poste sans objet
6. Autres émissions indirectes						Poste sans objet

## 6 QUANTIFICATION DES POSTES D'ÉMISSIONS SIGNIFICATIFS ET DES ÉMISSIONS ÉVITÉES

---

Le but de cette étape est de quantifier, pour chaque scénario d'émissions, les postes d'émissions.

Pour une opération 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 mis en œuvre, les transports de matières premières, les consommations de carburants des véhicules...), et un facteur d'émission qui est l'expression des émissions unitaires par unité d'œuvre. Le calcul suivant est ainsi réalisé :

$$\text{Émissions de GES} = \text{données d'activités} \times \text{facteur d'émission correspondant}$$

(en tCO<sub>2</sub>e)                      (tonne ou m<sup>3</sup> par exemple)                      (tCO<sub>2</sub>e/quantité)

### 6.1 Méthode utilisée

Dans le cadre de la présente étude, nous utilisons les outils de la **méthode Bilan Carbone®**, méthode de référence en France pour la comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre, à partir de données facilement disponibles (version utilisée : 8.9).

Les GES pris en compte dans le recensement des émissions sont ceux identifiés dans le cadre des accords internationaux sur le climat, retenus dans l'accord de Paris :

- le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) ;
- le méthane (CH<sub>4</sub>) ;
- le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) ;
- les hydrofluorocarbures (HFC) ;
- les perfluorocarbures (PFC) ;
- l'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>) ;
- le trifluorure d'azote (NF<sub>3</sub>).

Par souci de simplification, compte tenu de la nature du projet, nous considérons les hypothèses suivantes :

- En exploitation, la situation sans projet correspond aux émissions liées à la situation en 2022, multipliée par 15 ans pour appréhender une contribution climatique globale,
- En exploitation, la situation avec projet correspond aux émissions liées à une situation projetée, multipliée par 15 ans pour appréhender une contribution climatique globale,
- Il n'est pas nécessaire dans cette évaluation de prendre en compte une granulométrie plus fine, par exemple pour intégrer une montée en puissance progressive de l'activité,
- Nous ne prenons pas en compte des facteurs exogènes, susceptibles d'influencer les émissions du site de Veauche (exemples : évolution du poids carbone de l'électricité en France, parc de véhicules électriques à long terme, nouvelles mobilités, etc).
- Pour la part chantier, nous avons comptabilisé les émissions générées par un chantier de reconstruction classique et par un chantier de reconstruction de four hybride. En

remplacement « courant », les deux types de chantiers sont comparables, par contre pour le premier chantier four hybride, plus d'équipements doivent être mis en place (transformateur, tour aéroréfrigérantes, câblage...) et le volume d'étude à fournir est plus important (ratio monétaire sur les prestations de services).

- Sur une période de 15 ans, nous considérons qu'il y aura 2 chantiers : le premier chantier de mise en œuvre du four hybride puis le chantier de reconstruction au bout de 14 ans. Sans projet, il y a aura également 2 chantiers en 15 ans.

## 6.2 Facteurs d'émission

Un facteur d'émission est un facteur rapportant les données d'activité aux émissions ou suppressions de GES.

Les facteurs d'émissions utilisés sont identifiés dans la suite du rapport, dans l'analyse des différents postes d'émission. Ils sont très majoritairement issus de la Base Empreinte, base de données de référence en France.

### 6.3 Quantification des émissions de la phase d'exploitation

Il s'agit de calculer les émissions sur la phase d'exploitation du site, en évaluant les postes d'émissions précédemment identifiés

Durée considérée : 15 ans.

#### 6.3.1 Emissions directes des sources fixes de combustion (poste 1.1)

Rappel des sources d'émissions :

Consommation des fours, chaudières, groupes électrogènes.

Calcul des émissions :

Scénario	Donnée d'activité	Facteur d'émission	Résultat sur 1 an	Résultat sur 15 ans
Sans projet	6 490 t de FOL	3,14 kgCO <sub>2</sub> eq/kg (Fioul Lourd (commercial), France continentale, Base Carbone)	<b>20 379 teqCO<sub>2</sub> (combustion)</b>	<b>305 685 teqCO<sub>2</sub> (combustion)</b>
Avec projet	0 t de FOL		<b>0 teqCO<sub>2</sub> (combustion)</b>	<b>0 teqCO<sub>2</sub> (combustion)</b>
Sans projet	19 t de gasoil = 21 m <sup>3</sup>	2,49 kgCO <sub>2</sub> eq/L (Gazole routier (B7), France continentale, Base Carbone, pour la combustion)	<b>52 teqCO<sub>2</sub> (combustion)</b>	<b>780 teqCO<sub>2</sub> (combustion)</b>
Avec projet	17 t de gasoil = 19 m <sup>3</sup>		<b>47 teqCO<sub>2</sub> (combustion)</b>	<b>705 teqCO<sub>2</sub> (combustion)</b>
Sans projet	181 682 MWh/PCI	0,201 kgCO <sub>2</sub> eq/kWhPCI (Gaz naturel - 2022 (mix moyen consommation), France, Base Carbone pour la combustion)	<b>36 518 teqCO<sub>2</sub> (combustion)</b>	<b>547 770 teqCO<sub>2</sub> (combustion)</b>
Avec projet	176 764 MWh/PCI		<b>35 529 teqCO<sub>2</sub> (combustion)</b>	<b>532 935 teqCO<sub>2</sub> (combustion)</b>

Commentaires :

Les valeurs ci-dessus correspondent uniquement à la phase de combustion. Une part des émissions est également reportée dans le poste relatif aux achats de biens / amont de l'énergie.

Consommation en fioul lourd : En cas de passage au four hybride, le site n'aura plus besoin de recourir au fioul lourd pour réduire la pression sur le réseau gaz.

Consommation en fioul léger : la mise en œuvre de la récupération de la chaleur fatale permettra notamment de réduire la consommation en fioul léger (en plus de la consommation en gaz)

Consommation en gaz : la baisse de la consommation en gaz sur le four 4 par la mise en œuvre du four hybride est « amortie » dans la projection par l'augmentation de la capacité de production ; le gaz vient également en partie remplacer le fioul lourd.

### 6.3.2 Emissions directes émissions directes des procédés hors énergie (poste 1.3)

#### Rappel des sources d'émissions :

Les verreries, dans leur fonctionnement, sont émettrices de gaz à effet de serre de procédé. Nous rappelons que toutes les verreries sont visées par le système d'échange de quotas européens de CO<sub>2</sub>.

Les émissions de procédés sont liées aux consommations des matières suivantes (elles génèrent du CO<sub>2</sub> lors de la fusion) :

- Calcaire,
- Carbonate de soude,
- Coke.

Les émissions de CO<sub>2</sub> correspondantes sont suivies précisément, sur la base de facteurs d'émission pour chaque matière.

La consommation des matières prend également en compte un taux de pureté.

#### Calcul des émissions :

Scénario	Donnée d'activité	Facteur d'émission	Résultat sur 1 an	Résultat sur 15 ans
Sans projet	18 411 t de calcaire	0,440 tCO <sub>2</sub> eq/t (bilan carbone OI)	8 100 teqCO <sub>2</sub>	121 500 teqCO <sub>2</sub>
Avec projet	20 000 t de calcaire		8 800 teqCO <sub>2</sub>	132 000 teqCO <sub>2</sub>
Sans projet	19 562 t de carbonate de soude (carbonate de sodium)	0,401 tCO <sub>2</sub> eq/t (bilan carbone OI)	7 844 teqCO <sub>2</sub>	117 660 teqCO <sub>2</sub>
Avec projet	21 800 t de carbonate de soude (carbonate de sodium)		8 742 teqCO <sub>2</sub>	131 130 teqCO <sub>2</sub>
Sans projet	67 t de coke	3,664 tCO <sub>2</sub> eq/t (bilan carbone OI)	245 teqCO <sub>2</sub>	3 645 teqCO <sub>2</sub>
Avec projet	46 t de coke		168 teqCO <sub>2</sub>	2 520 teqCO <sub>2</sub>

Nota consommation en coke : la consommation en coke dépend de la quantité produite et également d'autres paramètres externes. Pour la projection avec projet, nous avons considéré un ratio moyen propre aux productions OI (0,2 kg de coke pour 1 tonne de verre).

#### Commentaires :

L'augmentation des émissions de carbone est directement liée à la prévision d'augmentation de la production.



### 6.3.3 Émissions indirectes liées à la consommation d'électricité (poste 2.1)

Rappel des sources d'émissions :

Consommation d'électricité du site répartie en deux postes principaux :

- Consommation « système »
- Consommation pour le boosting des fours

Calcul des émissions :

Scénario	Donnée d'activité	Facteur d'émission	Résultat sur 1 an	Résultat sur 15 ans
Sans projet	Consommation système : 35 795 MWh	0,034 kgCO <sub>2</sub> /kWh (2022 - mix moyen, France continentale, Base Carbone) - centrale	<b>1 209 teqCO<sub>2</sub> (production)</b>	<b>18 135 teqCO<sub>2</sub> (production)</b>
Avec projet	Consommation système : 35 795 MWh		<b>1 209 teqCO<sub>2</sub> (production)</b>	<b>18 135 teqCO<sub>2</sub> (production)</b>
Sans projet	Consommation boosting : 12 331 MWh	0,034 kgCO <sub>2</sub> /kWh (2022 - mix moyen, France continentale, Base Carbone) - centrale	<b>416 teqCO<sub>2</sub> (production)</b>	<b>6 240 teqCO<sub>2</sub> (production)</b>
Avec projet	Consommation boosting : 62 777 MWh		<b>2 121 teqCO<sub>2</sub> (production)</b>	<b>31 815 teqCO<sub>2</sub> (production)</b>

Commentaires :

Les valeurs ci-dessus correspondent uniquement à la phase de production à la centrale. Une part des émissions est également reportée dans le poste relatif aux achats de biens (amont de l'énergie avec la phase de fabrication de l'électricité et les fuites du réseau).

### 6.3.4 Transport de marchandises (postes 3.1 et 3.2)

Rappel des sources d'émissions :

Trafic de marchandises par le train pour le sable et le carbonate de soude.

Trafic de marchandises par voie routière pour acheminer les autres matières premières et expédier les produits finis (PF)

Le tableau ci-dessous reprend les différentes données :

Matières premières	Tonnage annuel (2022)	Origine	Type de transport	Distance moyenne - Aller (source maps) - (km)	Tonnage projeté (+14% par rapport à 2022)	Tonne.km 2022 (tonnage total x km moyen)	Tonne.km projeté (tonnage total x km moyen)
<b>Phonolite</b>	4320	Samin à Roche en Régnier (43)	Camion citerne diesel	77	4925	332640	379210
<b>Calcaire</b>	18411	Carrière et chaux Balthazard & Cotte à Noyarey (38)	Camion citerne diesel	163	20989	3000993	3421132
<b>Sulfate</b>	600	Adisseo à Commentry (03), Roussillon (38) ou Burgos (Espagne)	Camion citerne diesel	421	684	252600	287964
<b>Néphéline</b>	4320	Port de Fécamp (76) – Sibelco à Stjernøy (Norvège) pour l'extraction	Camion citerne diesel	713	4925	3080160	3511382
<b>Chaux</b>	360	Carrière et chaux Balthazard & Cotte à Noyarey (38)	Camion citerne diesel	163	410	58680	66895
<b>Coke</b>	67	Müco Mücher à Essen (Allemagne)	Camion plateau diesel	872	76	58424	66603
<b>Sélénium</b>	900	Umicore à Hoboken (Belgique) – Pologne pour l'extraction	Camion plateau diesel	836	1026	752400	857736
<b>Ammoniaque</b>	312	Boréalis à Ottmarsheim (68)	Camion citerne diesel	592	356	184704	210563
		Yara à Gonfreville-l'Orcher (76)			0	0	0
<b>Calcin externe</b>	63000	Sibelco à Saint-Romain-le-Puy (42)	Camion benne diesel	19	71820	1197000	1364580
<b>TOTAL MP route</b>						8917601	10166065
<b>Sable</b>	61104	Carrière Sibelco à Bédoin (84) ou Saint-Pierre-lès-Nemours (77)	Train diesel électrique	330	69659	20164320	22987325
<b>Carbonate de soude</b>	18562	Novacarb à Laneuveville-devant-Nancy (54)	Train diesel électrique	492	21161	9132504	10411055
<b>TOTAL MP train</b>						29296824	33398379

Expé produits finis	Tonnage annuel (2022)	Destination	Type de transport	Distance moyenne - Aller (source maps) - (km)	Tonnage projeté (+14% par rapport à 2022)	Tonne.km 2022 (tonnage total x km moyen)	Tonne.km projeté (tonnage total x km moyen)
Glass packed	173 782	sur la base du TOP 5 client	Camion	440	198111	76464080	87169051
Total produit fini dont emballage	193091	sur la base du TOP 5 client	Camion	440	220124	84960089	96854501

Calcul des émissions :

Scénario	Donnée d'activité	Facteur d'émission	Résultat sur 1 an	Résultat sur 15 ans
Sans projet	MP train : 29 296 824 t.km	0,0083 kgCO <sub>2</sub> /t.km Motorisation moyenne, chargement dense, France continentale, Base Carbone	243 teqCO <sub>2</sub>	3 645 teqCO <sub>2</sub>
Avec projet	MP train : 33 398 379 t.km		277 teqCO <sub>2</sub>	4 155teqCO <sub>2</sub>
Sans projet	MP route : 8 917 601 t.km	Divers selon type de véhicules et phase de vie (amont / combustion / fabrication)	733 teqCO <sub>2</sub>	10 995 teqCO <sub>2</sub>
Avec projet	MP route : 10 166 065 t.km		837 teqCO <sub>2</sub>	12 555 teqCO <sub>2</sub>
Sans projet	Produits finis : 84 960 089 t.km	0,08 kgCO <sub>2</sub> /t.km - Articulé, 34 à 40 T, diesel routier, 7% de biodiesel, France continentale, Base Carbone	6 992 teqCO <sub>2</sub>	104 880 teqCO <sub>2</sub>
Avec projet	Produits finis : 96 854 501 t.km		7 971 teqCO <sub>2</sub>	119 565 teqCO <sub>2</sub>

Commentaires :

Les émissions ci-dessus prennent en compte la combustion, l'amont et la fabrication.

L'augmentation des émissions sera uniquement due à la projection de l'augmentation de capacité de production à type de transport équivalent.

### 6.3.5 Déplacements domicile-travail (poste 3.3)

Rappel des sources d'émissions :

Déplacements des salariés pour se rendre sur le lieu de travail.

Hypothèse du bilan carbone groupe OI : 1,81 tCO<sub>2</sub>/employés pour les usines Europe  
320 personnes sur site

Calcul des émissions :

Scénario	Donnée d'activité	Facteur d'émission	Résultat sur 1 an	Résultat sur 15 ans
Sans projet	Effectif de 320 personnes (salariés + intérim)	1,81 tCO <sub>2</sub> /employés pour les usines Europe	579 teqCO <sub>2</sub>	8 685 teqCO <sub>2</sub>
Avec projet	Effectif de 320 personnes (salariés + intérim)		579 teqCO <sub>2</sub>	8 685 teqCO <sub>2</sub>

Commentaires :

Les émissions ci-dessus prennent en compte la combustion et la fabrication. Aucune évolution significative attendue avec et sans projet.

### 6.3.6 Achats de biens (poste 4.1)

#### - Achats de biens

##### Rappel des sources d'émissions :

Emissions liées à la fabrication des produits achetés, pour les principales familles de matières. Les matières premières sont principalement visées.

Dans le rapport d'émissions scope 3 réalisé à l'échelle mondiale pour O-I ; le facteur d'émission moyen lié à l'achat des matières premières a été calculé.

Les emballages et autres achats sont négligés.

##### Calcul des émissions :

Scénario	Donnée d'activité	Facteur d'émission	Résultat sur 1 an	Résultat sur 15 ans
Sans projet	110 285 tonnes de MP brute	0,262 kgCO <sub>2</sub> e/kg matière premières brut (hors calcin) (source OI scope 3 – 2022)	28 895 teqCO <sub>2</sub>	433 425 teqCO <sub>2</sub>
Avec projet	125 925 tonnes de MP brute		32 992 teqCO <sub>2</sub>	494 880 teqCO <sub>2</sub>
Sans projet	79 526 tonnes de calcin externe (hypothèse de 8% pour le four 4 et 75% pour le four 3)	0,023 kgCO <sub>2</sub> /kg (Ecoinvent - glass cullet supply, for Saint-Gobain ISOVER SA)	1 829 teqCO <sub>2</sub>	27 435 teqCO <sub>2</sub>
27 435 Avec projet	90 540 tonnes de calcin externe (hypothèse de 8% pour le four 4 et 75% pour le four 3)		2 082 teqCO <sub>2</sub>	31 230 teqCO <sub>2</sub>

*Nota sur le facteur d'émission : le facteur d'émission a été calculée par OI sur la base d'une recette type pour produire le verre fondu et selon les FE des « ingrédients ».*

Ecoinvent (IPCC 2021 GWP 100a) Mise à jour 27/02/2023 kg CO <sub>2</sub> -Eq/kg of produit	market for silica sand (GLO)	market for limestone, crushed, washed (RoW)	market for soda ash, dense (GLO)	market for feldspar (GLO)	market for sodium sulfate, anhydrite (RoW)
	0,0429	0,0062	1,2700	0,0376	0,5990

*Nota : cette approche ne prend pas en compte le facteur d'émission associé au calcin.*

##### Commentaires :

Les augmentations d'émissions sont directement liées à la projection d'augmentation de capacité de production.

#### - Émissions liées à l'énergie non incluse dans les postes précédents

##### Rappel des sources d'émissions :

Phase amont des consommations d'énergie (gaz, fioul et électricité)

Calcul des émissions :

Scénario	Donnée d'activité	Facteur d'émission	Résultat sur 1 an	Résultat sur 15 ans
Sans projet	6 490 t de FOL	0,5 kgCO <sub>2</sub> eq/kg (Fioul Lourd (commercial), France continentale, Base Carbone) - amont	3 245 teqCO <sub>2</sub> (achat)	48 675 teqCO <sub>2</sub> (achat)
Avec projet	0 t de FOL		0 teqCO <sub>2</sub> (achat)	0 teqCO <sub>2</sub> (achat)
Sans projet	19 t de gasoil = 21 m <sup>3</sup>	0,609 kgCO <sub>2</sub> eq/L (Gazole routier (B7), France continentale, Base Carbone) - amont	13 teqCO <sub>2</sub> (achat)	195 teqCO <sub>2</sub> (achat)
Avec projet	17 t de gasoil = 19 m <sup>3</sup>		11,5 teqCO <sub>2</sub> (achat)	173 teqCO <sub>2</sub> (achat)
Sans projet	181 682 MWh/PCI	0,039 kgCO <sub>2</sub> eq/kWhPCI (Gaz naturel - 2022 (mix moyen consommation), France, Base Carbone) - amont	7 086 teqCO <sub>2</sub> (achat)	106 290 teqCO <sub>2</sub> (achat)
Avec projet	176 764 MWh/PCI		6 894 teqCO <sub>2</sub> (achat)	103 410 teqCO <sub>2</sub> (achat)

Scénario	Donnée d'activité	Facteur d'émission	Résultat sur 1 an	Résultat sur 15 ans
Sans projet	Consommation système : 35 795 MWh	0,019 kgCO <sub>2</sub> e/kWh (amont + fuites électricité)	680 teqCO <sub>2</sub> (achat)	10 200 teqCO <sub>2</sub> (achat)
Avec projet	Consommation système : 35 795 MWh		680 teqCO <sub>2</sub> (achat)	10 200 teqCO <sub>2</sub> (achat)
Sans projet	Consommation boosting : 12 331 MWh	0,019 kgCO <sub>2</sub> e/kWh (amont + fuites électricité)	234 teqCO <sub>2</sub> (achat)	3 510 teqCO <sub>2</sub> (achat)
Avec projet	Consommation boosting : 62 777 MWh		1 193 teqCO <sub>2</sub> (achat)	17 895 teqCO <sub>2</sub> (achat)

Commentaires :

RAS.

### 6.3.7 Fin de vie des produits vendus (poste 5.3)

Rappel des sources d'émissions :

Emissions liées au traitement de fin de vie des produits vendus.

Somme des produits entrants suivants : conditionnement plastique + cartons

- Soit 173 782 t de verre d'emballage, sans projet
- Soit 197 757 t de verre d'emballage, après projet

Dans le bilan GES OI Groupe, il est considéré que 74% du verre est recyclé par les utilisateurs et 26% part en ordures ménagères. (données OI – statistiques Europe). **D'après CITEO, en France le taux de recyclage du verre atteint 86%** (<https://www.citeo.com/le-mag/les-chiffres-du-recyclage-en-france>), nous retiendrons ce ratio plus adapté à la consommation française.

Calcul des émissions :

Scénario	Donnée d'activité	Facteur d'émission	Résultat sur 1 an	Résultat sur 15 ans
Sans projet	Verre recyclé (86%) – 149 452 t	Pris à zéro selon la méthodologie ABC	0	0
Avec projet	Verre recyclé (86%) – 170 071 t		0	0
Sans projet	Verre non recyclé (14%) – 24 329 t	41 kgCO <sub>2</sub> e/t (Verre - Stockage - Impacts, France continentale, Base Carbone)	997 teqCO <sub>2</sub>	14 955 teqCO <sub>2</sub>
Avec projet	Verre non recyclé (14%) – 27 686 t		1 135 teqCO <sub>2</sub>	17 025 teqCO <sub>2</sub>

Commentaires :

Les facteurs d'émissions associées au recyclage ou à la fin de vie moyenne des déchets est plus grand que ceux associés à l'incinération et au stockage (décharge), ainsi le « bilan carbone » du recyclage est moins favorable que celui du recyclage. Il est important de rappeler que le critère carbone est un critère parmi d'autres pour quantifier l'impact d'une activité sur l'environnement. Dans le cas du verre, son recyclage génère des opérations supplémentaires de tri, de transport... mais permet de préserver les ressources naturelles et de réduire la consommation énergétique lors de la production du verre. C'est pourquoi nous n'affectons pas le FE du recyclage au producteur de déchet et à son metteur sur le marché.

### 6.3.8 Emissions évitées

SO

## 6.4 Quantification des émissions de la phase de construction

Pour ce point, nous rappelons pour les deux scénarios les conséquences en termes de chantier :

- Sans le projet : le four 4 est reconstruit tous les 14 ans environ. En 15 ans, nous considérons 2 chantiers de reconstruction.
- Avec le projet : le nouveau four est reconstruit en 2025 puis tous les 14 ans. D'ici 15 ans, il y aura 2 chantiers de reconstruction.

L'objectif est donc de définir pour chaque typologie de chantier, les sources d'émissions puis de les considérer sur la période de 15 ans.



Intitulé du poste d'émissions	Postes significatifs – Construction	Critères pris en compte pour la définition des postes significatifs				Justification de l'exclusion
		Contribution par rapport total	Importance stratégique	Vulnérabilité	Leviers d'action	
1.1 Émissions directes des sources fixes de combustion						Poste exclu car considéré négligeable eu égard des autres postes considérés significatifs
1.2 Émissions directes des sources mobiles de combustion						Poste exclu car considéré négligeable eu égard des autres postes considérés significatifs
1.3 Émissions directes des procédés hors énergie						Poste sans objet
1.4 Émissions directes fugitives						SO – Absence de climatisation sur les chantiers
1.5 Émissions issues de la biomasse (sols et forêts)						Poste sans objet
2.1 Émissions indirectes liées à la consommation d'électricité						Poste exclu car considéré négligeable eu égard des autres postes considérés significatifs
2.2 Émissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid						Poste sans objet
3.1 Transport de marchandise amont	X		X		X	Poste quantifié
3.2 Transport des marchandises aval						Sans objet – Essentiellement des déchets – cf déchets
3.3 Déplacement domicile travail						Poste non quantifié – Equivalent pour les 2 scénarios
3.4 Transport des visiteurs et des clients						Poste exclu car considéré négligeable eu égard des autres postes considérés significatifs
3.5 Déplacements professionnels						Poste exclu car considéré négligeable eu égard aux activités réalisées
4.1 Achats de biens	X	X				Réfractaires et autres biens
4.2 Immobilisations de biens						Poste sans objet pour la phase chantier
4.3 Déchets	X		X	X	X	Déchets de démolition
4.4 Actifs en leasing amont						Poste non quantifié – n'évolue pas avec le projet
4.5 Achats de services	X	X	X			
5.1 Utilisation des produits vendus						Poste sans objet

Intitulé du poste d'émissions	Postes significatifs – Construction	Critères pris en compte pour la définition des postes significatifs				Justification de l'exclusion
		Contribution par rapport total	Importance stratégique	Vulnérabilité	Leviers d'action	
5.2 Leasing aval						Poste sans objet
5.3 Fin de vie des produits vendus						Poste sans objet
5.4 Investissements						Poste sans objet
6. Autres émissions indirectes						Poste sans objet

Nota sur les postes d'émissions 1.1 ; 1.2 ; 2.1 (consommation d'énergie) : il est très difficile d'estimer ces postes et nous n'allons pas les quantifier pour la partie chantier ; cependant il est important de rappeler que lors des chantiers, le four en reconstruction ne fonctionne pas ainsi les consommations énergétiques du chantier bien que non prise en compte dans la partie chantier sont finalement à minima comptées dans la partie exploitation.

Rappel des sources d'émissions :

Nous choisissons d'évaluer les émissions liées à la construction d'un four. L'analyse se concentre sur les postes d'émissions considérés comme significatifs.

Intitulé du poste d'émissions	Postes significatifs – Construction	Activités associées
3.1 Transport de marchandise entrant	X	Approvisionnement des matériaux : – t.km
3.2 Transport des marchandises sortant	X	Pris en compte dans les déchets
4.1 Achats de biens	X	Réfractaires – Autres biens
4.3 Déchets	X	Déchets de démolition
4.5 Achats de services	X	Etudes réalisées pour les chantiers – k€

### 6.4.1 Transport de marchandises (postes 3.1)

Rappel des sources d'émissions :

Trafic de marchandises par voie routière pour acheminer les matériaux nécessaires au chantier. Il s'agit essentiellement des réfractaires dont une partie du transport est réalisé en bateau cargo (émissions négligées) puis en fret routier depuis le port. Pour un chantier on estime :

- 2 835 t de réfractaires.
- Trajet sur 700 km de parcours moyen (distance entre le Havre et Veauche)

Calcul des émissions :

Scénario	Donnée d'activité	Facteur d'émission	Résultat sur 1 chantier	Résultat sur 15 ans
Sans projet	Réfractaires route : 1 984 500 t.km	0,08 kgCO <sub>2</sub> /t.km (Articulé, 34 à 40 T, diesel routier, 7% de biodiesel, France continentale, Base Carbone)	159 teqCO <sub>2</sub>	318 teqCO <sub>2</sub>
Avec projet	Réfractaires route : 1 984 500 t.km		159 teqCO <sub>2</sub>	318 teqCO <sub>2</sub>

Commentaires :

Les émissions ci-dessus prennent en compte la combustion, l'amont et la fabrication.

### 6.4.2 Déplacements domicile-travail (poste 3.3)

Rappel des sources d'émissions :

Déplacements des employés du chantier pour se rendre sur le chantier. Parmi le personnel du chantier (environ 400 personnes), 45% des travailleurs viennent de pays étrangers (Portugal, Italie, Pologne notamment).

Globalement pour le personnel chantier, il est difficile d'identifier les distances parcourues, les éventuels covoiturages entre personnes d'une même entreprise, les modes d'hébergement... De plus, les durées des fours étant identiques avec et sans projet, les impacts seront les mêmes dans les deux cas.

Ce poste n'est pas estimé.

### 6.4.3 Achats de biens (poste 4.1)

#### - Achats de biens

#### Rappel des sources d'émissions :

Emissions liées à la fabrication des produits achetés, pour les principales familles de matières. Les réfractaires sont principalement visés.

<b>FE – Ecoinvent 3.9.1 mise à jour 27/02/2023 Refractory</b>	Basic	2,79 kgCO <sub>2</sub> eq/kg
	Fireclay	0,901 kgCO <sub>2</sub> eq/kg
	High aluminium oxide	0,702 kgCO <sub>2</sub> eq/kg
	FE moyen réfractaires	<b>1,464 kgCO<sub>2</sub>eq/kg</b>

#### Calcul des émissions :

Scénario	Donnée d'activité	Facteur d'émission	Résultat sur 1 <sup>er</sup> chantier	Résultat sur 15 ans
Sans projet	2 835 tonnes réfractaires	1,464 kgCO <sub>2</sub> eq/kg (source moyenne FE - Ecoinvent)	4 150 teqCO <sub>2</sub>	8 300 teqCO <sub>2</sub> (2 chantiers)
Avec projet	2 835 tonnes réfractaires		4 150 teqCO <sub>2</sub>	8 300teqCO <sub>2</sub> (2 chantiers)
Sans projet	23 432 k€ d'équipements et matériaux	700 kgCO <sub>2</sub> e / k€ (Machines et équipements, France continentale, Base Carbone)	16 402 teqCO <sub>2</sub>	32 804 teqCO <sub>2</sub> (2 chantiers)
Avec projet	37 290 k€ (23 432 k€ d'équipements et matériaux + 13 858 k€ la première année)	700 kgCO <sub>2</sub> e / k€ (Machines et équipements, France continentale, Base Carbone)	26 103 teqCO <sub>2</sub>	42 505 teqCO <sub>2</sub> (2 chantiers)

#### Commentaires :

RAS

### 6.4.4 Déchets (poste 4.3)

#### Rappel des sources d'émissions :

Emissions liées à la gestion des produits issus de la démolition. Sont concernés à minima les anciens réfractaires.

Calcul des émissions :

Scénario	Donnée d'activité	Facteur d'émission	Résultat sur 1 chantier	Résultat sur 15 ans
Sans projet	Réfractaires – 2 835 t	26 kgCO <sub>2</sub> e/t (Béton, briques, tuiles et céramiques - Fin de vie moyenne - Impacts, France continentale, Base Carbone)	73 teqCO <sub>2</sub>	146 teqCO <sub>2</sub> (2 chantiers)
Avec projet	Réfractaires – 2 835 t		73 teqCO <sub>2</sub>	146 teqCO <sub>2</sub> (2 chantiers)

Commentaires :

### 6.4.5 Achats de services (poste 4.5)

Rappel des sources d'émissions :

Emissions liées aux études nécessaires pour la réalisation d'un chantier de four.

Décarbonation : Ingénierie spécifique FIVES : 3 = 3 294 k€

Etude systématiques : PC, bruit, PAC, 333 k€ + ingénierie : 681 k€ = 1 014 k€

Calcul des émissions :

Scénario	Donnée d'activité	Facteur d'émission	Résultat sur 1 <sup>er</sup> chantier	Résultat sur 15 ans
Sans projet	Etudes : 1 014 k€ / chantier	170 kgCO <sub>2</sub> e/keuro (Services (imprimerie, publicité, architecture et ingénierie, maintenance multi-technique des bâtiments, France continentale, Base Carbone)	172 teqCO <sub>2</sub>	344 teqCO <sub>2</sub> (2 chantiers)
Avec projet	Etudes : 1 014 k€ / chantier + 3 294 k€ pour le premier chantier		732 teqCO <sub>2</sub>	904 teqCO <sub>2</sub> (2 chantiers)

Commentaires :

Pour le premier chantier hybride il y a plus d'études nécessaires.

## 6.5 Quantification des émissions de la phase de fin de vie

La littérature consultée ne comprend pas de facteurs d'émissions moyens pour l'ensemble de la phase de fin de vie d'un bâtiment (démolition + traitement des déchets) (Base INIES, Base Empreinte, ECOINVENT...).

La présente mission ne consiste pas à réaliser une analyse du cycle de vie détaillée d'un bâtiment. En outre, ce sujet n'est pas jugé important dans le cas présent, puisque la fin de vie du site avec ou sans projet serait la même.

## 6.6 Incertitudes

Deux niveaux d'incertitudes sont pris en compte dans le cadre la réalisation d'un bilan des émissions de gaz à effet de serre :

- Incertitude sur la donnée d'activité
- Incertitude sur le facteur d'émission

Ces niveaux d'incertitudes en % ont été positionnés dans chaque champ rempli de l'outil Bilan Carbone®.

Au global, le niveau d'incertitudes du bilan réalisé est de l'ordre de 14 % pour le scénario sans projet (sans prise en compte des FE spécifiques OI), et de l'ordre de 23 % pour le scénario avec projet.

Considérant que certaines données n'étaient pas accessibles, l'incertitudes est plus importante que cela. Ce que nous pouvons affirmer c'est qu'il y a plus d'incertitudes sur le scénario avec projet que sans projet.

**Nous rappelons également que cette étude n'a pas vocation à constituer un bilan carbone complet de l'exploitation du site de Veauche, certains sujets ont été écartés afin de rester proportionné aux enjeux.**

## 7 CALCUL DE L'IMPACT DU PROJET : CUMUL DES EMISSIONS GENEREES ET EVITEES DU FAIT DE LA REALISATION DU PROJET

L'impact GES d'un projet se calcule en faisant la différence entre les émissions cumulées de GES du scénario avec projet et les émissions cumulées de GES du scénario sans projet.

### 7.1 Résultats pour le scénario sans projet

Résultats sur 1 an	Commentaire	Sans projet (tCO2)			Part du total
		Chantier	Exploitation	TOTAL	
Tonnage verre fondu			201383		
1.1 Émissions directes des sources fixes de combustion	FOL		20379	20379	13,8%
	FOD		52	52	0,0%
	Gaz		36518	36518	24,8%
1.2 Émissions directes des sources mobiles de combustion				0	0,0%
1.3 Émissions directes des procédés hors énergie	calcaire	0	8100	8100	5,5%
	carbonate de sodium	0	7844	7844	5,3%
	coke	0	245	245	0,2%
1.4 Émissions directes fugitives		0		0	0,0%
2.1 Émissions indirectes liées à la consommation d'électricité	système		1209	1209	0,8%
	boosting	0	416	416	0,3%
3.1 Transport de marchandise entrant	train		243	243	0,2%
3.1 Transport de marchandise entrant	route	159	733	892	0,6%
3.2 Transport des marchandises sortant	route		6992	6992	4,7%
3.3 Déplacement domicile travail et hébergement / chantier			579	579	0,4%
4.1 Achats de biens	MP		28895	28895	19,6%
	réfractaires	4150		4150	2,8%
	autres	16402		16402	11,1%
	achats liés à l'énergie		11258	11258	7,6%
	calcin	0	1829	1829	1,2%
4.2 Immobilisations de biens				0	0,0%
4.3 Déchets	démolition	73		73	0,0%
4.5 Achats de services	Etudes	172		172	0,1%
5.3 Fin de vie des produits vendus	non recyclé		997	997	0,7%
<b>TOTAL</b>		<b>20956</b>	<b>126289</b>	<b>147245</b>	<b>100,0%</b>
TOTAL tCO2/t verre fondu			0,63		

Résultats sur 15 ans	Sans projet (tCO <sub>2</sub> )				
	Commentaire	Chantier	Exploitation	TOTAL	Part du total
Tonnage verre fondu			3020745		
1.1 Émissions directes des sources fixes de combustion	FOL	0	305685	305685	15,8%
	FOD	0	780	780	0,0%
	Gaz	0	547770	547770	28,3%
1.2 Émissions directes des sources mobiles de combustion		0	0	0	0,0%
1.3 Émissions directes des procédés hors énergie	calcaire	0	121500	121500	6,3%
	carbonate de sodium	0	117660	117660	6,1%
	coke	0	3675	3675	0,2%
1.4 Émissions directes fugitives		0	0	0	0,0%
2.1 Émissions indirectes liées à la consommation d'électricité	système	0	18135	18135	0,9%
	boosting	0	6240	6240	0,3%
3.1 Transport de marchandise entrant	train	0	3645	3645	0,2%
3.1 Transport de marchandise entrant	route	318	10995	11313	0,6%
3.2 Transport des marchandises sortant	route	0	104880	104880	5,4%
3.3 Déplacement domicile travail et hébergement / chantier		0	8685	8685	0,4%
4.1 Achats de biens	MP	0	433425	433425	22,4%
	réfractaires	8300	0	8300	0,4%
	autres	32804	0	32804	1,7%
	achats liés à l'énergie	0	168870	168870	8,7%
	calcin	0	27435	27435	1,4%
4.2 Immobilisations de biens		0	0	0	0,0%
4.3 Déchets	démolition	146	0	146	0,0%
4.5 Achats de services	Etudes	344	0	344	0,0%
5.3 Fin de vie des produits vendus	non recyclé		14955	14955	0,8%
<b>TOTAL</b>		<b>41912</b>	<b>1894335</b>	<b>1936247</b>	<b>100,0%</b>

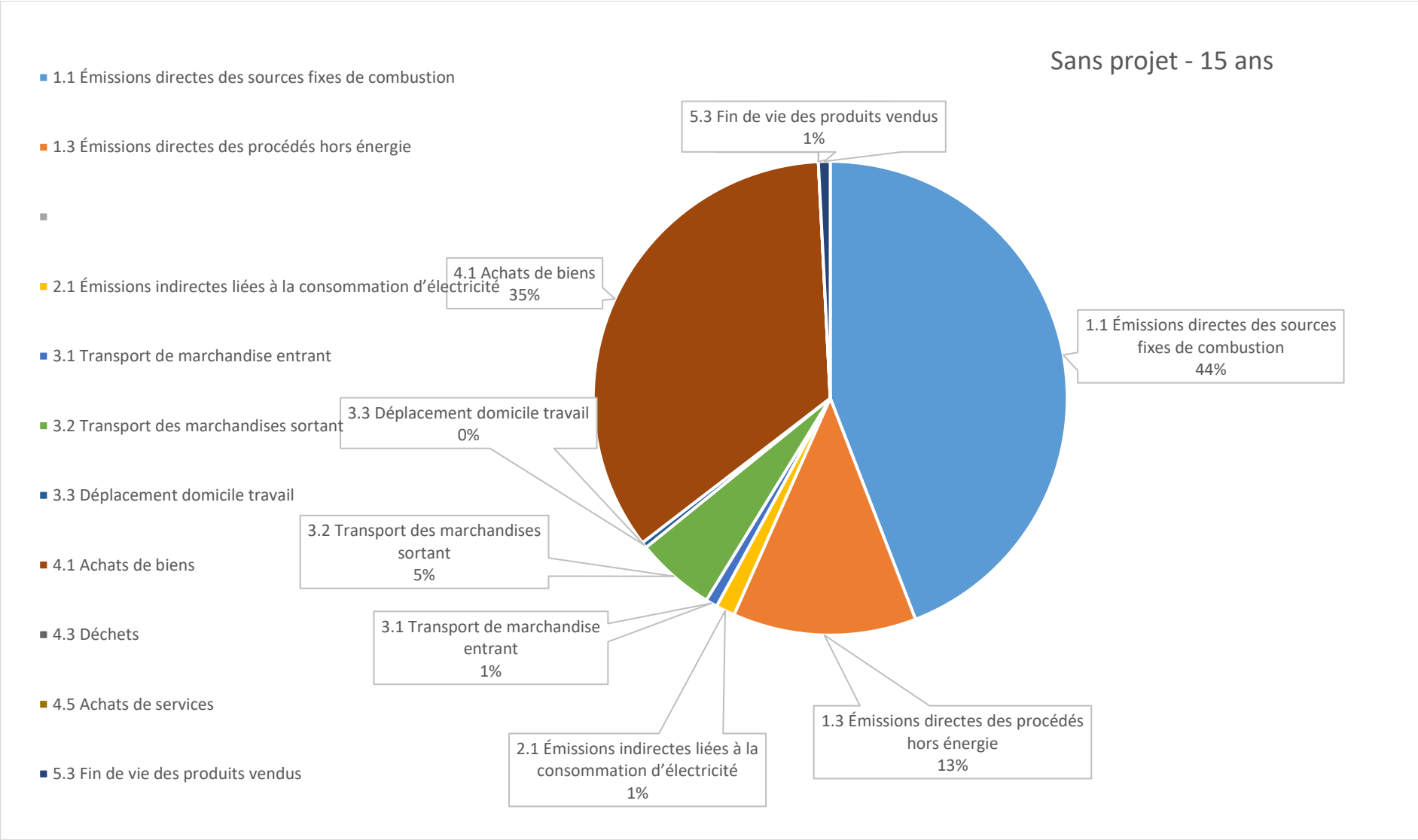
Sans le projet, sur 15 ans la part des chantiers représente 41 912 tonnes de CO<sub>2</sub> donc environ 2% du total.

Sans le projet, sur 15 ans les catégories d'émissions 1 et 2 (Emissions directs et indirectes liées à l'électricité) représentent 58% des émissions de GES.

Le total estimé sur 15 ans sans le projet est de 1 936 ktCO<sub>2</sub>eq.



<b>Synthèse sans projet - 15 ans</b>	
<b>1.1 Émissions directes des sources fixes de combustion</b>	44,1%
<b>1.2 Émissions directes des sources mobiles de combustion</b>	0,0%
<b>Émissions directes des procédés hors énergie</b>	12,5%
<b>1.4 Émissions directes fugitives</b>	0,0%
<b>2.1 Émissions indirectes liées à la consommation d'électricité</b>	1,3%
<b>3.1 Transport de marchandise entrant</b>	0,8%
<b>3.2 Transport des marchandises sortant</b>	5,4%
<b>3.3 Déplacement domicile travail</b>	0,4%
<b>4.1 Achats de biens</b>	34,6%
<b>4.2 Immobilisations de biens</b>	0,0%
<b>4.3 Déchets</b>	0,0%
<b>4.5 Achats de services</b>	0,0%
<b>5.3 Fin de vie des produits vendus</b>	0,8%



## 7.2 Résultats pour le scénario avec projet

Résultats sur 1 an	Commentaire	Avec projet dont augmentation capacité (tCO2)			Part du total
		Chantier	Exploitation	TOTAL	
Tonnage verre fondu			229950		
1.1 Émissions directes des sources fixes de combustion	FOL		0	0	0,0%
	FOD		47	47	0,0%
	Gaz		35529	35529	24,9%
1.2 Émissions directes des sources mobiles de combustion				0	0,0%
1.3 Émissions directes des procédés hors énergie	calcaire		8800	8800	6,2%
	carbonate de sodium		8742	8742	6,1%
	coke		168	168	0,1%
1.4 Émissions directes fugitives				0	0,0%
2.1 Émissions indirectes liées à la consommation d'électricité	système		1209	1209	0,8%
	boosting		2121	2121	1,5%
3.1 Transport de marchandise entrant	train		277	277	0,2%
3.1 Transport de marchandise entrant	route	159	837	996	0,7%
3.2 Transport des marchandises sortant	route		7971	7971	5,6%
3.3 Déplacement domicile travail et hébergement / chantier			579	579	0,4%
4.1 Achats de biens	MP		32992	32992	23,2%
	réfractaires	4150		4150	2,9%
	autres	26103		26103	18,3%
	achats liés à l'énergie		8779	8779	6,2%
	calcin	0	2082	2082	1,5%
4.2 Immobilisations de biens				0	0,0%
4.3 Déchets	démolition	73		73	0,1%
4.5 Achats de services	Etudes	732		732	0,5%
5.3 Fin de vie des produits vendus	non recyclé		1135	1135	0,8%
<b>TOTAL</b>		<b>31217</b>	<b>111268</b>	<b>142485</b>	<b>100,0%</b>
TOTAL tCO2/t verre fondu		-	0,48		

Résultats sur 15 ans	Commentaire	Avec projet dont augmentation capacité			Part du total
		Chantier	Exploitation	TOTAL	
Tonnage verre fondu			11497500		
1.1 Émissions directes des sources fixes de combustion	FOL	0	0	0	0,0%
	FOD	0	705	705	0,0%
	Gaz	0	532935	532935	31,0%
1.2 Émissions directes des sources mobiles de combustion		0	0	0	0,0%
1.3 Émissions directes des procédés hors énergie	calcaire	0	132000	132000	7,7%
	carbonate de sodium	0	131130	131130	7,6%
	coke	0	2520	2520	0,1%
1.4 Émissions directes fugitives		0	0	0	0,0%
2.1 Émissions indirectes liées à la consommation d'électricité	système	0	18135	18135	1,1%
	boosting	0	31815	31815	1,8%
3.1 Transport de marchandise entrant	train	0	4155	4155	0,2%
3.1 Transport de marchandise entrant	route	318	12555	12873	0,7%
3.2 Transport des marchandises sortant	route	0	119565	119565	6,9%
3.3 Déplacement domicile travail et hébergement / chantier		0	8685	8685	0,5%
4.1 Achats de biens	MP	0	494880	494880	28,8%
	réfractaires	8300	0	8300	0,5%
	autres	42505	0	42505	2,5%
	achats liés à l'énergie	0	131685	131685	7,7%
	calcin	0	31230	31230	1,8%
4.2 Immobilisations de biens		0	0	0	0,0%
4.3 Déchets	démolition	146	0	146	0,0%
4.5 Achats de services	Etudes	904	0	904	0,1%
5.3 Fin de vie des produits vendus	non recyclé	0	17025	17025	1,0%
<b>TOTAL</b>		<b>52173</b>	<b>1669020</b>	<b>1721193</b>	<b>100,0%</b>

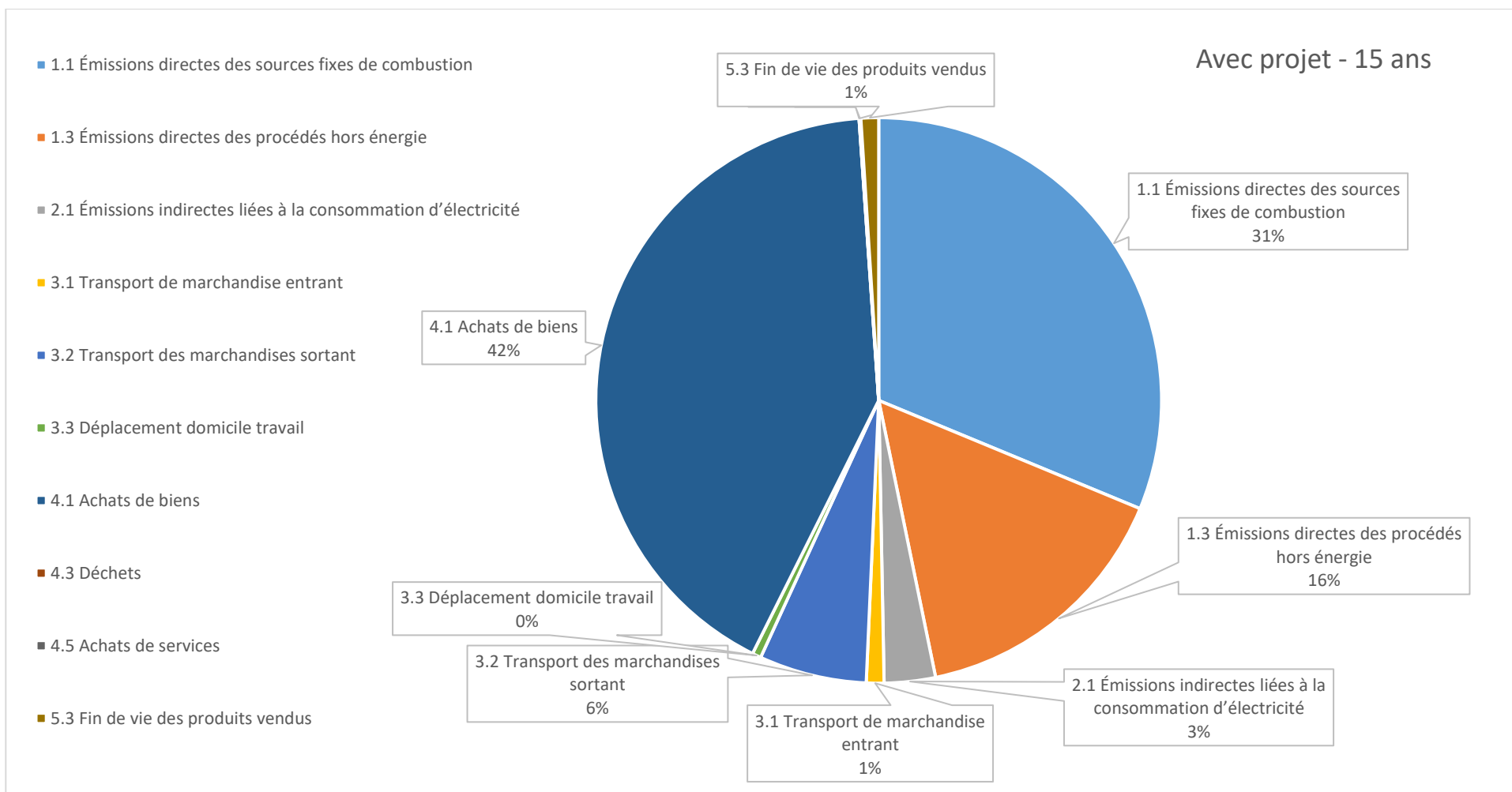
Avec projet, sur 15 ans la part des chantiers représente 52 173 tonnes de CO<sub>2</sub> donc environ 3% du total.

Avec le projet, sur 15 ans les catégories d'émissions 1 et 2 (Emissions directs et indirectes liées à l'électricité) représentent 49% des émissions de GES (contre 58% sans le projet).

Le total estimé sur 15 ans avec le projet est de 1 721 ktCO<sub>2</sub>eq (contre 1 936 ktCO<sub>2</sub>eq) ce qui correspond à un gain de 215 000 tCO<sub>2</sub>eq malgré la prise en compte d'une augmentation de production de l'ordre de 14%).

<b>Synthèse avec projet - 15 ans</b>	
<b>1.1 Émissions directes des sources fixes de combustion</b>	31,0%
<b>1.2 Émissions directes des sources mobiles de combustion</b>	0,0%
<b>1.3 Émissions directes des procédés hors énergie</b>	15,4%
<b>1.4 Émissions directes fugitives</b>	0,0%
<b>2.1 Émissions indirectes liées à la consommation d'électricité</b>	2,9%
<b>3.1 Transport de marchandise entrant</b>	1,0%
<b>3.2 Transport des marchandises sortant</b>	6,1%
<b>3.3 Déplacement domicile travail</b>	0,5%
<b>4.1 Achats de biens</b>	41,2%
<b>4.2 Immobilisations de biens</b>	0,0%
<b>4.3 Déchets</b>	0,0%
<b>4.5 Achats de services</b>	0,1%
<b>5.3 Fin de vie des produits vendus</b>	1,0%

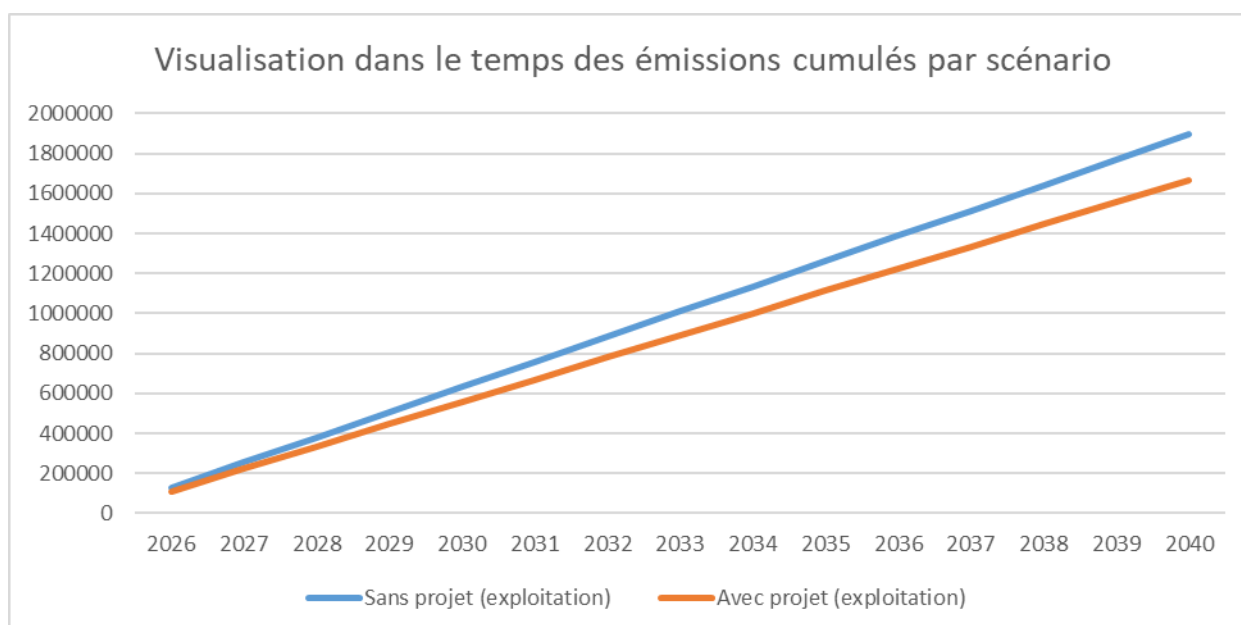
Avec projet - 15 ans



### 7.3 Impact du projet

#### Synthèse des résultats :

- Scénario sans projet – Emissions totales sur 15 ans : **1 936 ktCO<sub>2</sub>eq (sur la base de la situation 2022)**
- Scénario avec projet – Emissions totales sur 15 ans : **1 721 ktCO<sub>2</sub>eq**
- **Impact total du projet – Emissions totales sur 15 ans : réduction de 215 000 tCO<sub>2</sub>eq**
- **Impact annualisé du projet – Emissions totales sur 1 an : réduction 14 333 teqCO<sub>2</sub>**



Sur le graphique, l'impact chantier N°1 a été négligé car représente 3% des émissions sur 15 ans et ne modifie pas la tendance de l'évolution avec et sans projet.

#### Commentaires :

Les deux postes d'émission les plus impactant sont la fabrication des biens achetés (matières premières principalement et énergie hors combustion), et les émissions directes liées au t à la combustion d'énergie sur site (gaz, fioul). Ceci est logique considérant l'activité de la verrerie du site de Veauche. Le troisième poste correspond aux émissions associées au process.

Globalement, le profil des émissions est assez similaire, sans projet ou avec projet. Pour le scénario avec le projet, nous avons considéré l'arrêt du recours au fioul puisque l'électricité permettra de réduire la dépendance au gaz ; à contrario, sans le projet nous n'avons pas pu exclure le recours au fioul lourd puisque qu'il serait le seul moyen de réduire la consommation de gaz (en cas de demande de délestage du gouvernement par exemple).

Le projet prend également en compte l'augmentation de capacité de production projetée, c'est pourquoi dans ce cas, l'achat de biens (matières premières) devient dominant en termes

d'émissions de GES (environ 33 000 tCO<sub>2</sub>eq avec projet sur un an contre 29 000 tCO<sub>2</sub>eq sans projet sur un an).

**Ainsi, malgré une augmentation de capacité de l'ordre de 14% par rapport au scénario sans projet (équivalent à 2022), on observe une réduction notable des émissions de gaz à effet de serre par le site de Veauche.** Les postes d'émissions non pris en compte seraient équivalents selon les 2 scénarios et ne modifieraient pas ce constat.

### **Comparaison avec l'état initial :**

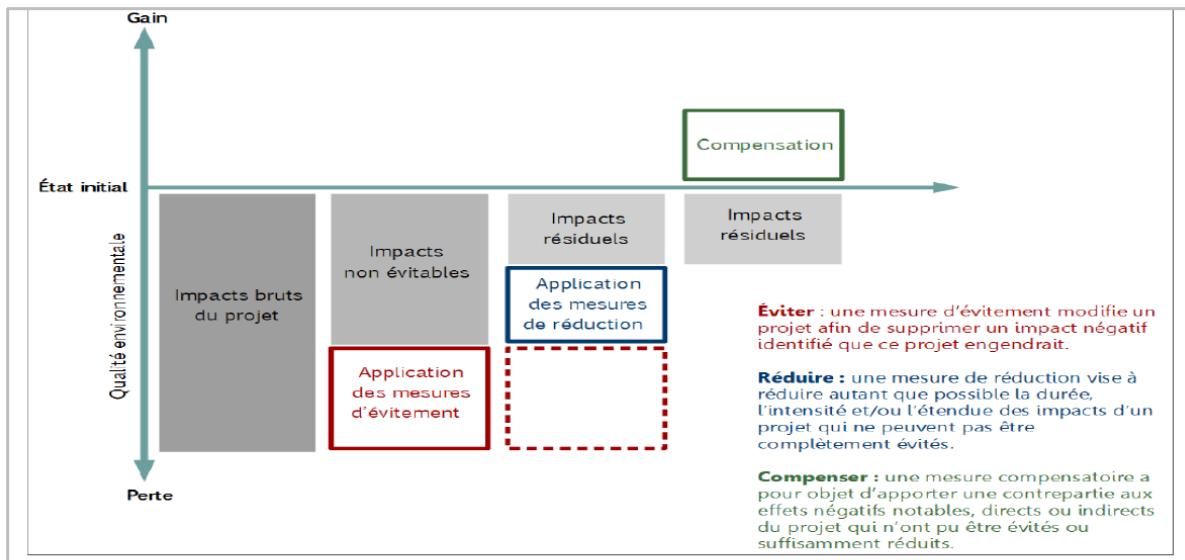
A l'échelle de la région Auvergne Rhône Alpes, les émissions de gaz à effet de serre en 2022 à 48 383 kteqCO<sub>2</sub>, en 2022, les émissions du site OI d'après la présente étude (qui ne constitue pas un bilan carbone complet) sont estimées à 145 kteqCO<sub>2</sub>, c'est dire 0,3% des émissions de la région.

**L'influence du site n'est pas négligeable à l'échelle locale, ainsi la mise en œuvre d'un projet entraînant une réduction des émissions tout en permettant l'augmentation de capacité de production est favorable.**



## 8 PRESENTATION DES MESURES ERC RETENUES ET DE LEUR MISE EN ŒUVRE

Conformément aux principes de base d'une étude d'impact, la séquence ERC (Eviter Réduire Compenser) s'applique également aux émissions de GES.



Source : CGDD

Sur l'aspect émissions de GES, nous constatons que la mise en œuvre du projet constitue un gain pour l'environnement et sa mise en œuvre constitue en soit une mesure d'évitement.

De plus, ce projet qui constitue un important investissement par le groupe OI se fait en parallèle d'une démarche globale de réduction des émissions, nous pouvons citer les mesures suivantes :

- Certification ISO 50001 des sites
- Plan de performance énergétique sur tous les sites,
- Contractualisation avec le fournisseur d'énergie pour recourir à 100% d'électricité verte à partir de 2026 (non pris en compte dans la présente étude).

Les facteurs d'émissions annoncés par le fournisseur d'énergie sont les suivants :

Year	2025	2026	2027
gCO <sub>2</sub> eq per kWh produced per year	29,1	27,7	26,2

Pour mémoire le FE utilisé dans la présente étude pour l'électricité est de 0,034 kgCO<sub>2</sub>/kWh (2022 - mix moyen, France continentale, Base Carbone). Si on applique le FE du fournisseur (0,026 kgCO<sub>2</sub>/kWh) avec projet sur 1 an, les émissions de GES sont de 2 563 tCO<sub>2</sub>e (contre 3 330 tCO<sub>2</sub>e sur la base du FE Bilan Carbone), cela représente un gain de 767 tCO<sub>2</sub>e (11 505 tCO<sub>2</sub>e sur 15 ans).

**Après mise en œuvre du projet, le bilan carbone du site sera régulièrement mis à jour afin de suivre les gains attendus en termes d'émissions de GES.**