

Point 1.2. Description et périmètre du projet :

La MRAe recommande de préciser la provenance géographique des différentes fractions de déchets accueillis par le projet. Elle recommande également d'expliquer et justifier la répartition envisagée pour le CSR entre les différents exutoires pressentis (chaufferies fonctionnant au CSR, ou à défaut, autres exutoires de valorisation alternatifs), au démarrage du projet puis au fur et à mesure de son exploitation, dans la mesure où la cimenterie VICAT de Blausasc ne peut pas accepter la totalité du flux de CSR dimensionné par le projet ( 69 000 t/an en pointe).

Réponse

Le plan d'approvisionnement de la situation portée par Paprec Méditerranée à Martigues repose sur neuf sites de sources de déchets distants en moyenne de 90 km.

Précisons que le transport des refus des collectes sélectives de Cannes pourra être optimisé en utilisant des bennes à fonds mouvants vides qui auront livré des CSR à Peille : dans quel cas l'impact du transport de ce flux serait quasi nul.

40% des approvisionnements seront issus du Bassin de vie Provençal en cohérence avec le SRRADET.

Concernant la répartition envisagée pour le CSR entre les différents exutoires pressentis, le projet établit que 80% de la production est destinée à la filière cimentière et 20% au chaufferie.

Aussi, les destinations de marchandises suivantes ont été considérés :

- VICAT Peille (06 )> cimenterie accueillant 45% de la production de CSR
- CALCIA Beaucaire (30)> cimenterie accueillant 19% de la production de CSR
- LAFARGE La Malle (83)> cimenterie accueillant 8% de la production de CSR
- LAFARGE Port-la-Nouvelle (11) > cimenterie accueillant 6% de la production de CSR
  
- DALKIA Marseille (13) > chaufferie accueillant 20% de la production de CSR

Enfin d'autres chaufferies locales régionales seront également ciblées. Des négociations sont en cours.

Point 1.5 :

La MRAe recommande de reprendre l'étude d'impact et son résumé non technique pour les rendre autoportants

Le contenu d'un dossier de demande d'autorisation est défini par l'article R.181-13 du code de l'environnement et pour les installations classées pour la protection de l'environnement par l'article D.181-15-2.

Le dossier comprend un descriptif du projet qui doit être indépendant afin de répondre aux exigences de téléversement imposées par le site [Entreprendre.Service-public.fr](http://Entreprendre.Service-public.fr).

Le contenu de l'étude d'impact est quant à lui défini par l'article R.122-4 du code de l'environnement. Ce contenu inclut un descriptif du projet.

**RECYCLER ET GÉRER LES DÉCHETS POUR UNE PLANÈTE PLUS VERTE**



Afin d'éviter les répétitions, l'étude d'impact renvoie à la notice de présentation du projet et à son résumé non technique.

La bonne compréhension de l'étude d'impact nécessite donc la lecture préalable de la notice de présentation du projet (ou de son résumé non technique).

#### Point 1.6. Articulation avec le SRADDET de la région PACA :

La MRAe recommande, dans la mesure où la zone de chalandise annoncée dépasse largement la région, de justifier la compatibilité du projet en regard du respect du principe de proximité du traitement des déchets par rapport à leur lieu de production traduit dans le SRADDET. Elle recommande également d'expliquer comment le projet garantit la valorisation du CSR produit en proximité alors que la région présente un déficit d'installations pour l'utiliser.

L'aire de chalandise dépasse la Région car le projet répond également à une logique de rentabilité économique qui nécessite d'élargir au-delà des bassins de vie définis par le SRADDET. Le nombre assez limité d'installation de traitement des déchets sur les seuls bassins de vie définis par le SRADDET conduit à élargir de manière raisonnable aux départements limitrophes l'aire de chalandise.

Pour la même raison, en raison du nombre assez limité d'installations pour utiliser le CSR produit, il est nécessaire d'élargir le périmètre aux départements limitrophes en ayant toujours à l'esprit le respect du principe de proximité. Dans un 1<sup>er</sup> temps, il est nécessaire d'élargir l'aire de chalandise pour des raisons de logique économique et de Groupe.

#### Point 1.7. Justification des choix, scénario de référence et solutions de substitution envisagées

La MRAe recommande de compléter le dossier par une description des solutions de substitution raisonnables en termes d'implantation géographique et de justifier le bienfondé de l'implantation si lointaine du projet par rapport à la destination finale prévisionnelle d'une grande partie de sa production.

Le site de Martigues a le mérite premier d'être déjà existant et constitue le barycentre des installations de productions Paprec sur la Région PACA. Il est idéalement placé.

Il existe ainsi des installations Paprec à Vitrolles, Marseille et Saint Martin de Crau. Dans un premier temps, 40% minimum des approvisionnements proviendront du Bassin de vie Provençal en cohérence avec le SRADDET.

#### Point 2.1. Impact du projet sur le changement climatique : émissions de gaz à effet de serre

La MRAe recommande de reprendre le volet relatif aux émissions de gaz à effet de serre en établissant un état initial et en intégrant, explicitant et chiffrant les émissions indirectes dues au transport (routier et maritime) générées par la réalisation du projet.

Nous vous prions de bien vouloir trouver en annexe 2 le volet/bilan GES produit par notre bureau d'étude interne et notre service développement durable.



Vous y trouverez le scénario de référence (la situation actuelle) et le scénario du projet  
Nous avons joint également une note d'accompagnement et les feuilles de calcul.

Annexe 2 note d'accompagnement

Annexe 2.1 Scénario de référence soit la situation actuelle

Annexe 2.2 Scénario avec le projet.

Pour mémoire les combustibles aujourd'hui utilisés par VICAT proviennent d'Afrique du Sud et d'Amérique du Sud, transporté par container maritime et livrés à FOS-SUR-MER. Ils sont ensuite livrés par voie terrestre à BLAUSSACS dans le 06. (255 Km de distance entre les 2).

#### Point 2.2.1

La MRAe recommande de reprendre, d'illustrer le volet relatif aux risques sanitaires, en évaluant notamment les impacts du projet sur les riverains les plus impactés (population générale et entreprises de la ZAC).

Le 11 mars 2022 l'Agence Régionale de Santé (ARS) a établi un avis sur le dossier déposé par PAPREC dans le cadre de son projet. Cet avis portait sur la version 2 du dossier déposé.

L'avis de l'ARS faisait état des demandes reprises par la MRAe portant sur l'évaluation des impacts sanitaires sur les populations riveraines et notamment sur la nécessité d'établir un état initial sur la base de mesures in-situ et non pas uniquement sur la base d'éléments bibliographiques.

Suite à cet avis, une version 3 du dossier a été rédigée. Cette version inclut les recommandations de l'ARS en matière d'état initial et d'évaluation de l'exposition des populations riveraines.

En connaissance de ces nouveaux éléments, l'ARS a produit le 18 juillet 2022 un nouvel avis sans observations additionnelles. Cet avis est annexé au présent document. (annexe 3)

---

## Table des matières

---

### Introduction

## **Bilan gaz à effet de serre du scenario projeté..... 3**

### **1.1 Périmètre du scénario de référence ..... 3**

1.1.1 Périmètres temporel et géographique ..... 3

### **1.2 Emissions générées ..... 3**

1.2.1 Les données de construction : ouvrage et équipements..... 3

1.2.2 Consommation d'énergie ..... 4

1.2.3 Transport aval..... 4

1.2.4 Gestion des refus..... 4

### **1.3 Emissions évitées par le Scenario de référence..... 5**

1.3.1 Valorisation des Combustibles solides de récupération (CSR) ..... 5

1.3.2 Recyclage des métaux ferreux..... 6

## **Bilan gaz à effet de serre du scenarion de référence ..... 7**

### **2.1 Périmètre de la situation actuelle..... 7**

2.1.1 Périmètres temporel et géographique ..... 7

### **2.2 Emissions générées dans la situation actuelle ..... 7**

2.2.1 Les ouvrages et équipements..... 7

2.2.2 Les consommations d'énergie ..... 7

2.2.3 Le transport aval..... 7

### **2.3 Emissions évitées de la situation actuelle..... 8**

2.3.1 Recyclage des déchets..... 8

### Conclusion

## Introduction

L'atteinte des objectifs de l'Accord de Paris<sup>1</sup> nécessite, au niveau national, des efforts de réductions d'émissions de gaz à effet de serre (GES) de l'ensemble des acteurs industriels. Un équilibre qui permette de maintenir la réduction des émissions de GES à « des conditions soutenables sur le plan économique à moyen et long termes »<sup>2</sup> est donc à trouver.

**Le projet porté par Paprec Méditerranée Martigues apparaît comme une alternative de long terme à la décarbonation de la filière ciment.** La filière ciment représente aujourd'hui 23% des émissions totales de l'industrie<sup>3</sup> et fixe un objectif de réduction de ces émissions à horizon 2030 et 2050<sup>4</sup>. Ce projet y contribue en substituant de l'énergie fossile (mix charbon/coke de pétrole et gaz naturel) par de la préparation de déchets non recyclables pour permettre la production de ciment (Vicat, 80%) et le fonctionnement de chaufferie (Dalkia, 20%).

Afin d'estimer l'impact réel du projet en termes d'émissions, des bilans des émissions GES ont été réalisés pour la situation actuelle (Annexe 1.1) et le scénario porté par Paprec Méditerranée Martigues (Annexe 1.2). Conformément à la méthodologie ADEME<sup>5</sup>, ces bilans GES qui visent à comparer la situation actuelle et le scénario projeté permettent de quantifier d'une part les émissions générées et d'autres part les émissions évitées.

La situation actuelle comptabilise des émissions évitées du fait de la production de matières issues du recyclage en substitution de matières vierges produites à partir d'énergie dite « de première fonte » et faisant l'objet d'une activité d'extraction préalable. Le scénario porté par Paprec Méditerranée Martigues comptabilise des émissions évitées du fait de la valorisation énergétique de combustibles solides de récupération (CSR) préparés à partir de déchets non recyclables et utilisés par la filière ciment et en substitution à de l'énergie fossile.

La situation actuelle et le scénario du projet sont ainsi deux projets distincts valorisant deux types de déchets différents. Conformément à la hiérarchie du traitement des déchets, les déchets dans la situation actuelle sont recyclables, ceux dans le scénario porté par Paprec Méditerranée Martigues ne le sont pas et font donc l'objet d'une valorisation énergétique.

Les bilans GES respectifs permettront de mettre en avant l'intérêt du projet en termes de décarbonation de l'industrie du ciment.

Situation actuelle (scénario de référence) (activité exercée par Paprec)		Scénario porté par Paprec Méditerranée Martigues dans le cadre d'un partenariat industriel Paprec/Vicat)	
Regroupement, transit, mise en balles de déchets non dangereux recyclables collectés localement par PAPREC (papiers, cartons, plastiques...), puis acheminement vers des filières de recyclage.		Production de CSR à partir de divers déchets non dangereux non recyclables collectés localement par PAPREC (DEA, refus de tri CS...), puis expédition vers des filières de valorisation énergétique locales.	
Emissions générées <sup>6</sup>	Emissions évitées	Emissions générées <sup>6</sup>	Emissions évitées
<ul style="list-style-type: none"><li>. Construction site</li><li>. Refus de tri</li><li>. Consommation d'énergie</li><li>. Transport amont</li><li>. Transport aval</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>. Valorisation matière</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>. Construction site</li><li>. Refus de tri</li><li>. Consommation d'énergie</li><li>. Transport amont</li><li>. Transport aval</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>. Valorisation énergétique par substitution à l'énergie fossile (charbon, coke de pétrole et gaz naturel) y/c son acheminement</li><li>. Valorisation matière (ferrailles)</li></ul>

### La qualité des données :

Excepté le poste construction, les valeurs du bilan des émissions de GES correspondent aux émissions annuelles produites ou évitées par chaque poste. Les facteurs d'émissions utilisés pour la réalisation du bilan des émissions GES sont issus de la base carbone de l'ADEME de 2022 [1].

<sup>1</sup> Maintenir le réchauffement planétaire en dessous des 2 °C voire 1,5 °C

<sup>2</sup> Code de l'environnement, article 222-1-B

<sup>3</sup> Conseil National de l'industrie, <https://www.conseil-national-industrie.gouv.fr/actualites/comites-strategiques-de-filiere/construction/decarbonation-la-feuille-de-route-de-la-filiere-ciment-horizon-2030-et-2050>

<sup>4</sup> En cohérence avec le scénario de la SNBC spécifique à la filière, l'industrie cimentière prévoit de baisser de 24% ses émissions en 2030, puis de 80% en 2050, par rapport à 2015.

<sup>5</sup> Les émissions évitées doivent systématiquement être décorrélées des émissions GES calculées dans le cadre d'un Bilan d'Emissions de Gaz à Effet de Serre (BEGES). Toutefois, dans le cadre précis d'un BEGES au sens de l'art. L229-25 du Code de l'Environnement ou de la norme ISO 14064-1, il est possible de faire apparaître pour information et de manière séparée du reste du bilan, des émissions évitées, issues de [...] la valorisation matière et énergie des déchets (les émissions évitées correspondent aux émissions GES que l'on a évité grâce à la non production de matière vierge et/ou à la non production d'énergie conventionnelle), «Les émissions évitées, de quoi parle-t-on ? » ADEME, janvier 2020.

<sup>6</sup> Les transports de personnels (domiciles travail et déplacements professionnels) ne sont pas pris en compte car non significatifs.

---

# BILAN GAZ A EFFET DE SERRE DU SCENARIO PORTE PAR PAPREC MEDITERRANEE MARTIGUES PERIMETRE DU SCENARIO PERIMETRES TEMPOREL ET GEOGRAPHIQUE

---

Le scénario s'appuie sur les données prévisionnelles du site à plein régime, soit trois ans après la construction (2027).

## 1.1.2 Complétude de l'inventaire

L'étude de la situation de projet considère :

- Les émissions générées par la construction, la consommation énergétique et le transport
- Les émissions évitées par l'activité de recyclage des métaux et la valorisation énergétique des combustibles solides de récupération (CSR).

## 1.1 EMISSIONS GENEREES PAR PAPREC MEDITERRANEE (SCENARIO PROJETE)

### 1.1.1 Les données de construction : ouvrage et équipements

Ont été considérées les données suivantes :

- Ouvrages

Les émissions induites par la construction d'ouvrages en béton armé et les toitures bac acier, les structures métal sont calculées à partir de la surface de l'ouvrage et du facteur d'émission lié aux matériaux utilisés en kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup> d'ouvrage construit.

A noter que les données d'ouvrage ne varient pas dans le scénario porté par Paprec Méditerranée Martigues. Il est donc non pertinent dans l'identification du delta d'émissions de GES entre les deux scénarii.

- Equipements

La durée d'amortissement varie d'un ouvrage à l'autre selon la façon dont est sollicité cet ouvrage et la qualité des matériaux qui le composent. Cette durée d'amortissement est toutefois toujours supérieure à la durée minimale d'exploitation fixée à 19 ans.

Le projet s'équipera de nombreux équipements liés aux infrastructures (charpentes, passerelles) et au process (crible, broyeur, granulateur).

Les émissions induites par la construction des équipements process sont calculées à partir du poids de l'équipement en tonne et du facteur d'émission en kgCO<sub>2</sub>e/tonne d'équipement construit. Selon la base carbone réalisée par l'ADEME, le facteur d'émission est égal à 5 500 kgCO<sub>2</sub>e/tonne pour tous les équipements process du projet [1]. Il a été retenu que la durée d'amortissement est la même pour tous les équipements (30 ans).

### 1.1.2 Consommation d'énergie

Des données primaires ont été utilisés pour analyser ce poste.

La consommation énergétique du site provient :

- De l'utilisation d'engins consommant du GNR.  
Ont été considérés :
  - o 1 chariot élévateur consommant 12 500 L/an
  - o 2 pelles consommant, ensemble, 166 400 L/an
  - o 1 chargeur consommant 50 000L/anL'opportunité d'utiliser un chariot élévateur et un chargeur électriques est actuellement envisagée.
  
- Des équipements

La variabilité maximale constatée pour le facteur d'émission français moyen pour la production d'électricité est de l'ordre de 15% sur les cinq dernières années [1].

### 1.1.3 Transport aval

Le projet établit que 80% de la production est destinée à la filière cimentière et 20% au chaufferie.

Aussi, les destinations de marchandises suivantes ont été considérés :

- VICAT Peille > cimenterie accueillant 45% de la production de CSR
- CALCIA Beaucaire > cimenterie accueillant 19% de la production de CSR
- LAFARGE La Malle > cimenterie accueillant 8% de la production de CSR
- LAFARGE Port-la-Nouvelle > cimenterie accueillant 6% de la production de CSR
- DALKIA Marseille > chaufferie accueillant 20% de la production de CSR
- Val Sud > site de stockage vers lequel sont envoyés les refus de tri

Les prestations de transports sont réalisées en bennes à fonds mouvants alternatifs (FMA) (31L/100km – donnée primaire).

### 1.1.4 Gestion des refus

Si des émissions évitées peuvent être liées au stockage, nous souhaitons les identifier comme neutres dans cet actuel bilan. En effet, les refus générés par le futur site de MARTIGUES sont des pierres et gravats inertes.

L'absence de matière fermentescibles compromet la contribution de ses déchets à la production de méthane qui aurait pu être valorisable [1].

Les refus seront transportés par Bennes en bennes à fonds mouvants alternatifs (FMA) au site de stockage Val-Sud. Cette indication figure dans le poste Transport Aval.

### 1.2.1 Valorisation des Combustibles solides de récupération (CSR)

Les émissions évitées grâce à la production d'énergie correspondent aux GES qui auraient été émis pour produire un volume équivalent d'énergie. Ainsi le CSR préparé à partir de déchets non recyclables alimente les cimenteries (80% des destinations des CSR) et chaufferie et se substitue à des combustibles fossiles.

La quantification des émissions évitées par la valorisation des CSR a consisté en :

- Une approche globale dans l'onglet référent de l'Annexe utilisant le facteur d'émissions évitées du GHG Protocol, référence dans le domaine des déchets.

Une approche plus détaillée se fonde sur les données de la filière cimentière (Syndicat Français de la Filière Cimentière (SFIC)) et les données de VICAT, pertinentes dans la mesure où VICAT représente 45% des consommations de CSR du projet.

Les postes les plus significatifs ont été étudiés :

#### 1. Les émissions liées au process

L'analyse des émissions générées par l'utilisation du CSR a été établie en considérant les hypothèses suivantes :

- FE CSR = 87,8 t CO<sub>2</sub>/TJ (valeur VICAT 2022)
- La valeur minimale PCI de 18 GJ/t, conformément au cahier des charges du projet ALTèreNATIVE
- Le contenu biogène des CSR de 50%. Cette teneur varie d'un fournisseur à un autre (dépend fortement de la proportion de bois) : il s'agit là de la valeur moyenne constatée par VICAT. Le carbone d'origine biogénique est non comptabilisé dans les émissions de GES [1].

Les CSR permettent la production de ciment (Vicat, 80%) et le fonctionnement de chaufferie (Dalkia, 20%).

- En comparaison de la filière ciment, l'analyse des émissions générées par l'utilisation de combustibles fossiles a été établie d'après les hypothèses suivantes :

- Mix énergétique fossile de la profession cimentière en 2021 : 299 260 t de charbon à 26,75 GJ/t et 501 453 t de coke de pétrole à 31,8 GJ/t (source : SFIC)
- FE Charbon = 95,6 t CO<sub>2</sub>/TJ (valeur VICAT 2022)
- FE Coke de pétrole = 93,5 t CO<sub>2</sub>/TJ (valeur VICAT 2022)
- Le contenu biogène de cette filière fossile est de 0%

- En comparaison du gaz naturel, les émissions évitées grâce à la valorisation CSR correspondent aux GES qui auraient été émis pour produire et consommer un volume équivalent de gaz naturel. Ce facteur d'émissions évitées provient de la base Prognos [2].

#### 2. Les émissions liées à l'étape de broyage des combustibles fossiles

Inexistant dans la valorisation du CSR, le broyage est une étape nécessaire en cimenterie.

Des données primaires ont été utilisées pour réaliser cette analyse.

Avant introduction dans le four cimentier, le broyage du charbon et coke de pétrole consomme en moyenne 70 kWh d'électricité par tonne broyée (donnée observée par VICAT, moyenne de fluctuations selon la technologie de broyage (broyeur à boulets, broyeur à galets) et la dureté des combustibles fossiles).

Les calculs de ces deux premiers postes sont détaillés dans l'Onglet « Calcul CO<sub>2</sub> ».

#### 3. Le transport amont

Le plan d'approvisionnement de la situation portée par Paprec Méditerranée à Martigues repose sur neuf sites de sources de déchets distants en moyenne de 90 km<sup>7</sup>. Le transport des refus des collectes sélectives de Cannes pourra être optimisé en utilisant des bennes à fonds mouvants vides qui auront livré des CSR à Peille : dans quel cas l'impact du transport de ce flux serait quasi nul.

La filière ciment s'approvisionne en charbon et en coke de pétrole respectivement en Afrique du Sud et dans le Golfe du Mexique. Les matières sont ensuite acheminées par camion – benne TP 44t (35L/100km) - depuis Fos sur Mer. Les bateaux utilisés sont des bateaux types vraquier transportant de 30 000 à 80 000t.

---

<sup>7</sup> Le trajet le plus lointain (Paprec Cannes, 185 kilomètres) n'est que peut utilisé (comptabilise le moins d'aller-retours).

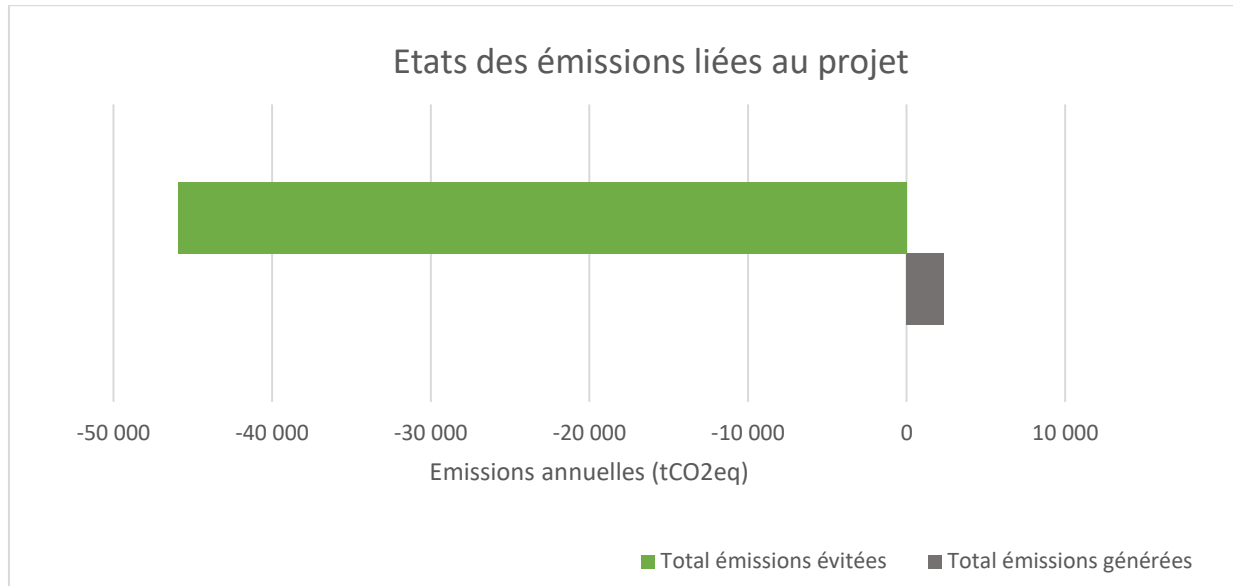


L'incertitude est donc importante étant donnée cette fourchette large. Le facteur d'émission utilisé est issu de la Base Carbone ADEME [1].

Les ports de Durban en Afrique du Sud et de Lazaro Cardenas dans le Golfe du Mexique ont été identifiés comme les plus à même de charger ces combustibles énergétiques. Les distances ont été évaluées via l'outil Searates [3].

### 1.2.2 Recyclage des métaux ferreux

Capté par overband lors du process, les métaux ferreux seront envoyés pour recyclage. Le facteur d'émissions utilisés provient de la base Prognos.



---

# BILAN GAZ A EFFET DE SERRE DE LA SITUATION ACTUELLE (SCENARIO DE REFERENCE)

---

Le bilan carbone de la situation actuelle présente les GES qui seraient produits et les émissions évitées dans le cas où le projet porté par Paprec Méditerranée Martigues n'était pas réalisé.

## 2.1 PERIMETRE DE LA SITUATION ACTUELLE

### 2.1.1 Périmètres temporel et géographique

La situation actuelle s'appuie sur les données de l'actuel site Paprec de MARTIGUES durant l'année 2022.

### 2.1.2 Complétude de l'inventaire

L'étude de la situation actuelle considère

- les émissions générées par la construction, la consommation énergétique, l'incinération des refus et le transport aval ;
- les émissions évitées par l'activité de recyclage.

## 2.2 EMISSIONS GENEREES DANS LA SITUATION ACTUELLE

### 2.2.1 Les ouvrages et équipements

Les données liées aux ouvrages dans le poste Construction sont les mêmes dans les deux scénarii. Aussi, il n'est pas pertinent d'analyser ce poste pour mettre en avant la variation de quantité de GES amené par le scénario de référence.

### 2.2.2 Les consommations d'énergie

Des données primaires ont été utilisées pour analyser ce poste.

La consommation énergétique du site provient :

- De l'utilisation d'engins consommant du GNR  
Dans la situation actuelle, ont été considérés :
  - o 3 chariots élévateur consommant 6 250L/an chacun
  - o 2 pelles consommant, ensemble, 83 200L/an
  - o 1 chargeur consommant 25 000L/an
- Des équipements
  - o Presse consommant 100 KWh à raison de 8h/j
  - o Compresseur consommant 4 KWh à raison de 24h/j

### 2.2.3 Le transport aval

Des données primaires ont été utilisées pour analyser ce poste.

Les matières premières issues du recyclage (essentiellement des papiers, journaux, magazines) sont ensuite acheminées dans des pays voisins par voie routière ou dans d'autres continents par voies maritimes.

Les distances ont été calculées via l'outil Searates, les ports commerciaux sélectionnés étant les plus proches de l'adresse de destination. Le facteur d'émission de l'ADEME a ensuite été appliqué [1].

Une incertitude de 20% est à appliquer aux distances maritimes.

## 2.3 EMISSIONS EVITEES DE LA SITUATION ACTUELLE

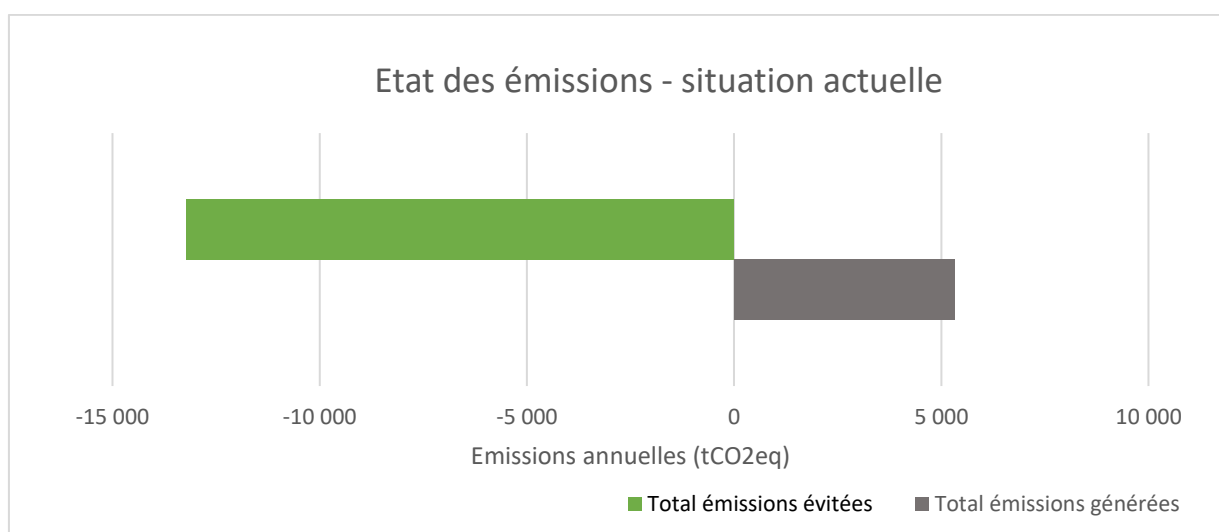
### 2.3.1 Recyclage des déchets

Le recyclage des déchets permet d'éviter l'extraction de matières premières vierges et d'économiser l'énergie dite « de première fonte ».

Les données de recyclage matière utilisées (Papier-Carton, Bois) proviennent de la Base Prognos [2] publiée en 2008 et faisant référence dans le secteur des déchets. Le facteur d'émission des déchets ultimes enfouis provient de la base Prognos.

A noter que les émissions liées au recyclage des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) présentent une forte incertitude. En effet la Base Carbone s'en réfère aux travaux d'Ecosystem qui ne peuvent être généralisés et consolidés en un facteur d'émissions moyen<sup>8</sup>.

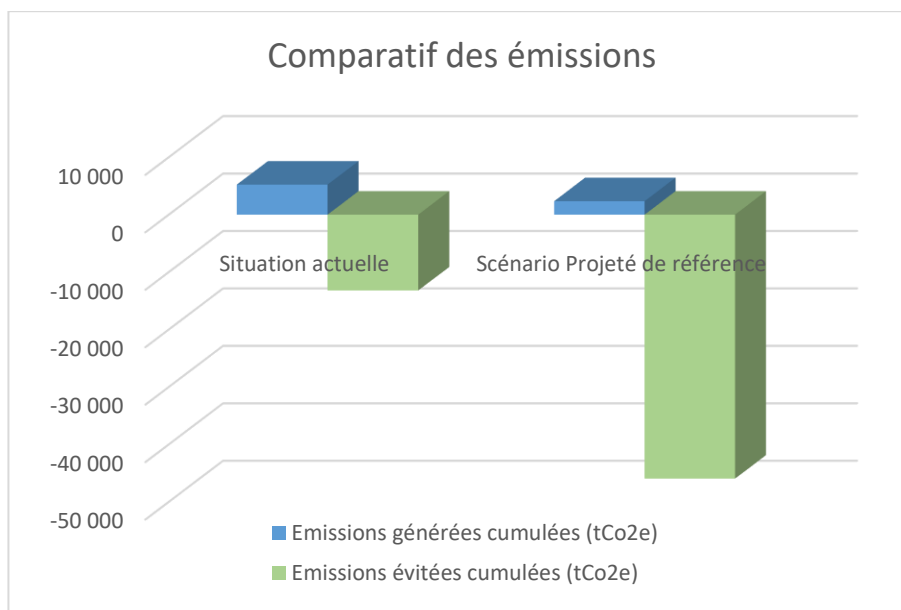
L'incertitude utilisée pour les émissions évitées du bilan GES de la situation actuelle est la même que celle utilisée pour le bilan GES du scénario de référence.



<sup>8</sup> Les données Ecosystem reflètent l'impact du changement climatique, un aspect de l'ACV. Les données sont liées aux matières des DEEE par type d'équipements.

## Conclusion

Les analyses GES de la situation actuelle et du scénario de référence mettent en avant l'intérêt environnemental du projet.



**Les émissions évitées** sont accrues. Cela s'explique notamment par :

- L'augmentation des quantités traitées : Paprec Méditerranée Martigues prévoit de gérer davantage de déchets (~65 760 t/an) que l'actuel site (~24 400 t/an))
- La décarbonation de la filière ciment substituant de l'énergie fossile (mix charbon/coke de pétrole et gaz naturel) par de la préparation de déchets non recyclables pour permettre la production de ciment (Vicat, 80%) et le fonctionnement de chaufferie (Dalkia, 20%).

Dans le scénario de référence, les déchets ultimes sont détournés de l'enfouissement afin d'être substitués à l'énergie fossile pour permettre la production de ciment (80%) et le fonctionnement de chaufferie (20%).

Les 45 500 t/an de CSR du projet permettent d'éviter l'émissions des GES liées :

- Au transport amont : l'approvisionnement local des matières nécessaires à la production de CSR pallie aux importations de charbon et de coke de pétrole depuis l'Afrique du Sud et le Golfe du Mexique (4 170 tCO2e/an) ;
- Au processus de broyage nécessaire à la production de ciment qui n'existe plus dans le scénario de référence ;
- La production de ciment à partir du mix charbon/coke de pétrole (36 921 tCO2e/an).

Par ailleurs, l'activité actuelle de recyclage de PAPREC Martigues sera transférée sur un ou plusieurs autres sites PAPREC (Vitrolles...). Les émissions évitées de l'activité actuelle seront donc préservées. Ainsi, les émissions évitées avec projet (~50 000 tCO2/an) ne viennent pas se substituer aux émissions évitées de la situation actuelle (~15 000 tCO2/an), mais s'additionner dès lors qu'on élargit le périmètre au-delà du seul site de Martigues. Cet élément n'a pas été pris en compte dans le calcul.

Les **émissions générées** dans le scénario de référence sont également plus faibles en raison du modèle très local du projet. On notera que dans le cadre de la séquence Eviter – Réduire – Compenser (ERC), les mesures de réduction suivantes pourront être mises en œuvre via l'utilisation d'un chariot élévateur et d'un chargeur électriques, ou encore la mutualisation des transports.

La **préservation des ressources naturelles** est un des bénéfiques premiers du projet, la production de CSR permettant de ne pas consommer 25 800t/an de mix charbon/ coke de pétrole.

**Le porteur du projet démontre la pertinence environnementale d'un projet partenarial d'économie circulaire entre deux acteurs économiques locaux aux forts enjeux de décarbonation.**

## Annexes

Annexe 1.1\_ Bilan GES \_situation actuelle – Scénario de référence

Annexe 1.2\_ Bilan GES \_projet porté par Paprec Méditerranée Martigues

## Références

[1] *Base Carbone ADEME 2022*. Disponible à :

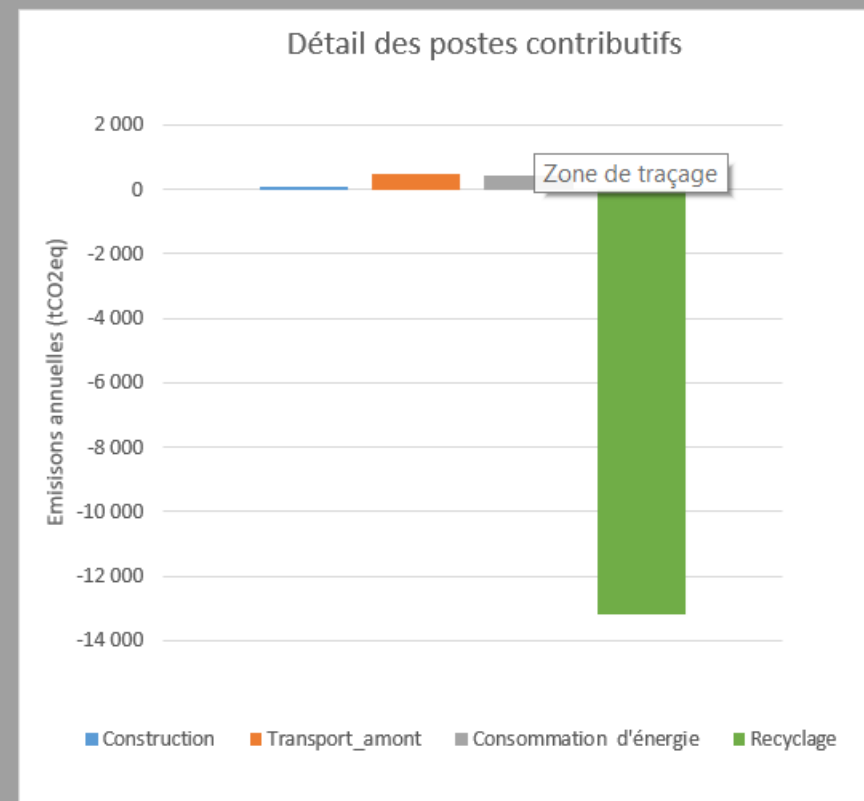
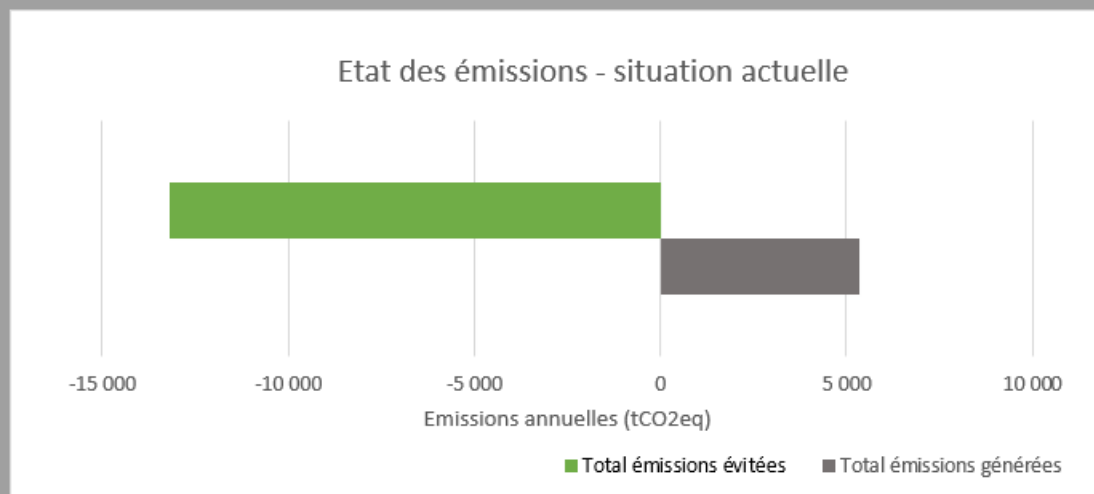
[https://bilans-ges.ademe.fr/documentation/UPLOAD\\_DOC\\_FR/index.htm?moyenne\\_par\\_pays.htm](https://bilans-ges.ademe.fr/documentation/UPLOAD_DOC_FR/index.htm?moyenne_par_pays.htm)

[2] Resource savings and CO2 reduction potential in waste management in Europe and the possible contribution to the CO2 reduction target in 2020, Prognos, Institute for Energy and Environmental Research, Octobre 2008

[3] Outil de calcul des distances maritimes <https://www.searates.com/>

Postes	Emissions annuelles (t CO2eq)
Construction	73
Transport_ament	485
Consommation d'énergie	427
Transport_aval	4 346
<b>Total émissions générées</b>	<b>5 332</b>
Recyclage	-13 200
<b>Total émissions évitées</b>	<b>-13 200</b>

Page 1



**Construction du site**

Ouvrage	Emissions générées (t CO2e /an)	FEU (kg CO2e /t)	Surface en m <sup>2</sup>	-	Durée d'amortissement
Toiture bac acier	12,31	41,6	7 400	-	25
Structure béton	24,75	825	1 500	-	50
Structure métal	54,27	220	7 400	-	30
Système incendie	330	5 500	60	-	30
Batiment / vestiaire	1 760	5 500	320	-	30

<b>Total Emissions (t CO2e)</b>	<b>2 181</b>
<b>Durée de vie de l'unité (années)</b>	<b>30</b>
<b>Total (t CO2e/an)</b>	<b>73</b>

## Emissions liées au Transport amont

Routier	Emissions générées (tCO2e/an)	FEU (kg CO2e/L)	Consommation charge + vide (L/100 km)	Distance parcourue annuellement (km)	Distance origine - site (km)	Nombre de trajets annuels
Déchets ultimes	313,72	3,1	40	253 000	200	1265
Déchets d'équipement électrique et électroniques (D3E)	171,57	3,1	25	221 375	250	885,5
Arrivage Corse (fluvial, pré et post-acheminement)	0,00	7,41		347	347	1
Apporteurs directs	62,74	3,1	40	50 600	20	2 530
Paprec 83 (papier valorisable)	14,79	3,1	35	13 632	142	96
Paprec Chantier (carton valorisable)	3,39	3,1	35	3 120	30	104
Saint Martin de Crau (plastique et carton)	4,80	3,1	35	4 420	43	104
<b>Total (t CO2e /an)</b>	<b>485,29</b>					



**Emissions générées par la consommation d'énergie sur le site**

**Combustibles utilisés**

Intitulé	Emission (t CO2e)	Quantité (L)	FEU (kg CO2e /L)	Commentaire
FIOUL DOMESTIQUE	411,318	126 950	3,24	3 chariot élévateurs - 2 pelles - 1 chargeur

**Électricité consommée**

Intitulé	Emission générées (t CO2e/an)	Quantité (kWh/an)	FEU (kg CO2e /kWh)	Commentaire
Presse	15,99	202 400	0,079	Sur jours ouvrés - 100 kWh - 8h/j
Compresseur	0,17	2 208	0,079	Sur jours ouvrés - 4 kWh - 24h/j
Batiment administratif	0,20	2 530	0,079	Sur jours ouvrés - 10 kWh en 10h

<b>Total (t CO2e/ an)</b>	<b>427,48</b>
---------------------------	---------------

**Emissions générées par le transport aval**

<b>Routier (aller-retour)</b>	<b>Emissions générées (t CO2e)</b>	<b>FEU (kg CO2e/L)</b>	<b>Consommation (L/100 km)</b>	<b>Distance parcourue annuellement (km)</b>	<b>Distance site - société (km)</b>	<b>Nombre de trajets annuels</b>
Barcelone (CSR)	24,22	3,1	35	22 320	465	48
Val-Sud (déchets ultimes)	6,25	3,1	35	5 760	40	144
Saint Martin de Crau	9,49	3,1	30	10 200	43	240
Ventes FCR par voie terrestre (pré et post acheminement)	4 023					
<b>FLUVIAL (aller)</b>	<b>Emissions générées (t CO2e)</b>					
Ventes FCR par voie maritime	283,21					
<b>Total (t CO2e /an)</b>	<b>4 346,16</b>					

Page 1

### Emissions évitées du fait du recyclage

Intitulé	Emissions évitées (t CO2e /an)	FE évitées (kg CO2e /t)	Tonnage matière (t/an)
Papier-carton	-11 808	-820	14 400
Déchets d'équipements électriques et électroniques	0		4 000
Bois B	-139	-58	2 400
CSR	-1 248	-1 040	1 200
Déchets ultimes	-5	-2	2 400
<b>Total (tCO2e /an)</b>	<b>-13 200</b>		

Facteurs d'émissions utilisés pour la construction			
Intitulé	Valeur	Unité	Source
Radier	107	kg CO2e /m²	Base INIES
Microplieu	5970	kg CO2e /m³	Base INIES
Pieu	1910	kg CO2e /m³	Base INIES
Parois moulées	680	kg CO2e /m³	Base INIES
Béton armé	91,4	kg CO2e /m²	Base INIES
Toiture bac acier	41,6	kg CO2e /m²	Base INIES
Façades vitrées	430	kg CO2e /m²	Base INIES
Façades en métal	231,00	kg CO2e /m²	Base INIES
Equipements	5500	kg CO2e /t	Base INIES

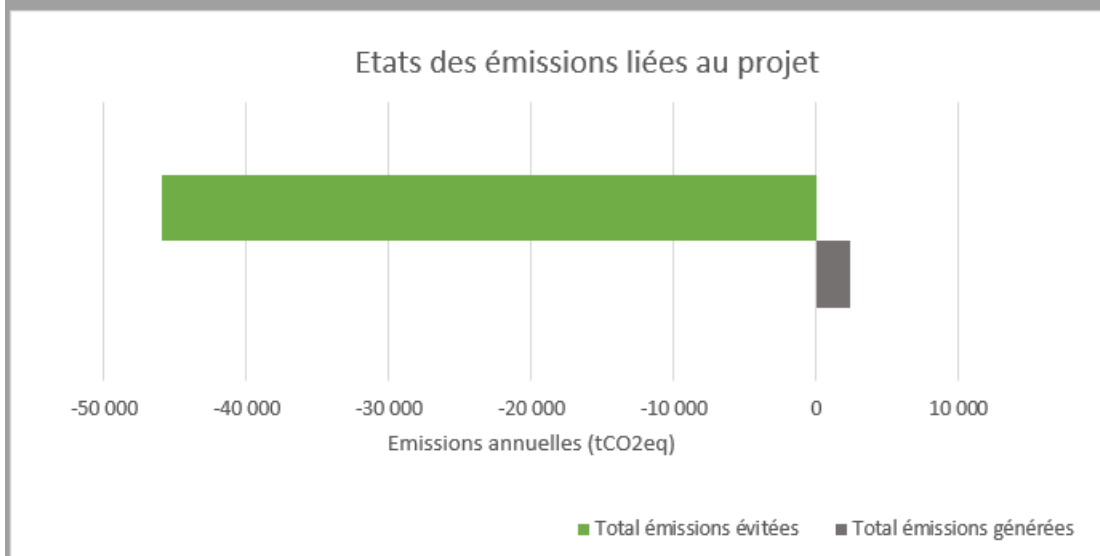
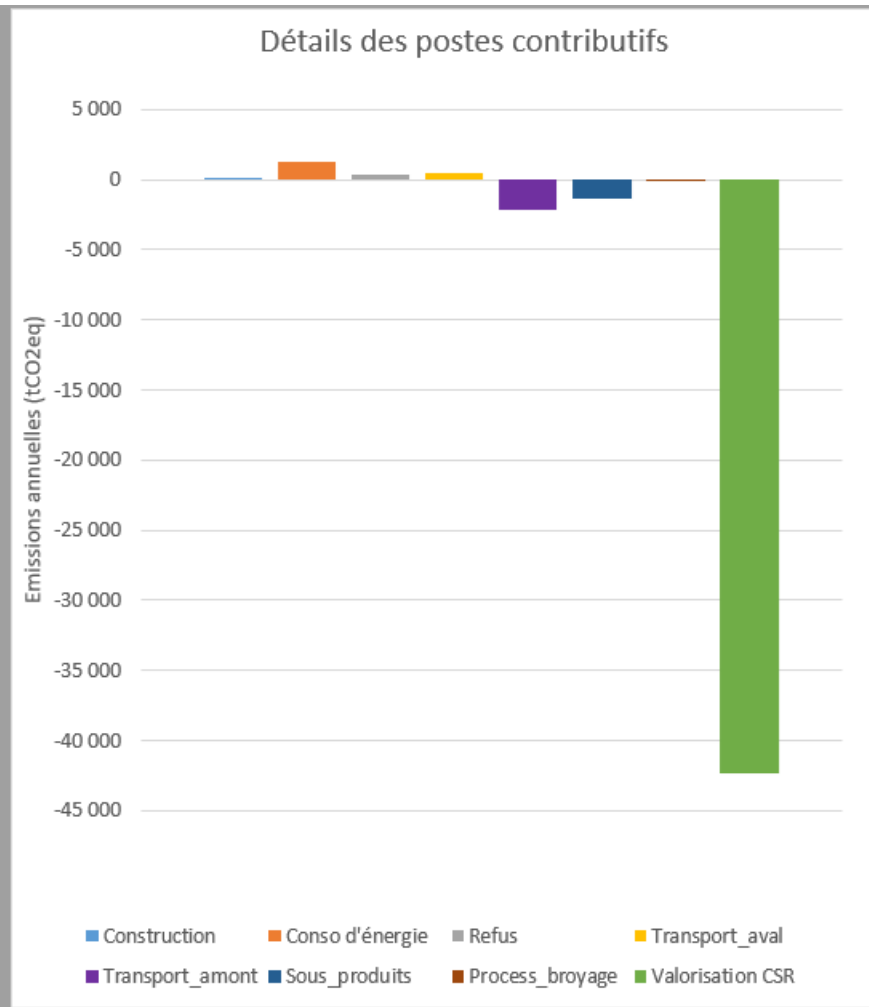
Facteurs d'émissions utilisés pour le Transport routier			
Intitulé	Valeur	Unité	Source
Gazole routier à la pompe	3,1	kg CO2e/L	Base Carbone version 2022 (section Combustibles fossiles)
Diesel/Gazole pur, Périmètre France	3,24	kg CO2 e/L	Base Carbone version 2022

Facteurs d'émissions utilisés pour le Transport routier			
Intitulé	Valeur	Unité	Source
Vraquier - 10 000 à 100 000 tonnes	7.41E-3	kgCO2e/t.km	Base Carbone version 2022

Facteurs d'émissions pour le process (consommation d'énergie)				
Intitulé	Incertitude	Valeur	Unité	Source
GNC, Gaz Naturel Comprimé pour véhicule routier - France continentale	10%	64	kgCO2e/GJ PCI	ADEME 2018
GNC, Gaz Naturel Comprimé pour véhicule routier - France continentale	10%	2,96	kgCO2e/kg	ADEME 2018
GNC, Gaz Naturel Comprimé pour véhicule routier - France continentale	10%	0,23	kgCO2e/kWh PC	ADEME 2018
GNC, Gaz Naturel Comprimé pour véhicule routier - France continentale	10%	2,34	kgCO2e/m3	ADEME 2018
Fioul domestique - France continentale	5%	3,25	kgCO2e/litre	ADEME 2018
Fioul domestique - France continentale	5%	91,6	kgCO2e/GJ PCI	ADEME 2018
Fioul domestique - France continentale	5%	3,85	kgCO2e/kg	ADEME 2018
Fioul domestique - France continentale	5%	0,324	kgCO2e/kWh PC	ADEME 2018
Gazole routier - France continentale	10%	3,16	kgCO2e/litre	ADEME 2018
Gazole routier - France continentale	10%	89,4	kgCO2e/GJ PCI	ADEME 2018
Gazole routier - France continentale	10%	3,743	kgCO2e/kg	ADEME 2018
Gazole routier - France continentale	10%	0,322	kgCO2e/kWh PC	ADEME 2018
Electricité	10%	0,079	kg CO2e/kWh	Programmation Pluriannuelle de l'Energie
Electricité	10%	0,0571	kgCO2e/kWh	ADEME 2018

Facteurs d'émissions évitées par le recyclage et la valorisation			
Intitulé	Valeur	Unité	Source
Paper	820	KgCO2eq/t	Prognos - 2008
Métaux	1000	KgCO2eq/t	Prognos - 2008
Bois	58	KgCO2eq/t	Prognos - 2008
Déchets ultimes enfouis	5	KgCO2eq/t	Prognos - 2008
CSR for electricity and heat substitution	460	KgCO2eq/t	Prognos - 2008

Postes	Emissions annuelles (tCO2eq)
Construction	82
Conso d'énergie	1 283
Refus	291
Transport_amont	258
Transport_aval	426
<b>Total émissions générées</b>	<b>2 341</b>
Transport_amont	-2 176
Sous produits	-1 316
Process_broyage	-143
Valorisation CSR	-42 321
<b>Total émissions évitées</b>	<b>-45 956</b>



Emissions liées à la construction du site					
Ouvrage	Emissions générées (t CO2e)	FEU (kg CO2e /m <sup>2</sup> )	Surface en m <sup>2</sup>	-	Durée amortissement
Toiture bac acier	12,48	41,6	7 500	-	25
Structure béton	2,64	825	160	-	50
Structure métal	55	220	7 500	-	30
Système incendie	330	5 500	60	-	30
Batiment / vestiaire	1 760	5 500	320	-	30
Equipements	Emissions générées (t CO2e)	FEU (kg CO2e /t)	Tonnage unitaire des équipements	Nombre d'équipement	Durée d'amortissement
Broyeur primaire	121	5 500	22	1	30
Groupe du broyeur primaire	110	5 500	20	1	30
Overband	121	5 500	11	2	30
CF	28	5 500	5	1	30
Crible	165	5 500	30	1	30
Crible aéraulique	165	5 500	15	2	30
Trieur optique	77	5 500	7	2	30
Granulateur	330	5 500	30	2	30
Presse	242	5 500	44	1	30
Convoyeurs, charpentes et passerelles	1 210	5 500	220	1	30
	57 500 vs 24 000				
Total Emissions (t CO2e)	2 569				
Durée de vie de l'unité (années)	31,43				
<b>Total (tCO2e/an)</b>	<b>81,73</b>				

Emissions évitées liées au transport amont									
Transport amont - CSR									
Routier (aller-retour)	Emission générées (t CO2e/an)	FEU (kg CO2e/L)	Consommation (L/100 km)	Distance parcourue annuellement (km)	Distance société - site Paprec (km)	Nombre de trajets annuels			
Paprec Vitrolles	13,45	3,1	31	14 000	40	350			
Paprec Chantier	7,21	3,1	31	7 500	30	250			
Paprec 83	47,76	3,1	31	49 700	142	350			
Apporteurs directs	1,44	3,1	31	1 500	10	150			
Paprec Lansargues	33,11	3,1	31	34 456	118	292			
Paprec Nimes	23,57	3,1	31	24 528	84	292			
Paprec Cannes	22,10	3,1	31	23 000	184	125			
Ecomobilier	82,97	3,1	31	86 340	60	1 439			
Booster	26,67	3,1	31	27 750	150	185			
Total émissions générées - filière CSR (t CO2e/an)	258,29								
Transport amont - Ciment									
Fluvial	Emission générées (tCO2e)	FEU (g CO2e/t.km)	Consommation (L/t.km)	Consommation L/t.km	Distance parcourue annuellement (km)	Distance port - port (km)	Tonnage annuel (t/an)	Tonnage/ bateau	Nombre de trajets par an
Afrique du Sud - Fos sur Mer (charbon)	802	7,41	0,004	108 170 983	11 185	11 185	9 671		1
Golfe du Mexique - Fos sur Mer (coke)	1 475	7,41	0,004	199 112 995	12 287	12 287	16 206		1
Routier	Emission générées (t CO2e)	FEU (kg CO2e/L)	Consommation (L/100 km)	Consommation L/t.km	Distance parcourue annuellement (km)	Distance port - site (km)	Tonnage annuel (t/an)	Tonnage/ camion	Nombre de trajets par an
Fos sur Mer - VICAT Peille	125,25	3,1	35	3 693 958	115 436	250	14 776	32	462
Fos sur Mer - CALCIA Beaucaire	12,30	3,1	35	362 657	11 333	58	6 253	32	195
Fos sur Mer - LAFARGE La Malle	4,34	3,1	35	127 886	3 996	45	2 842	32	89
Fos sur Mer - LAFARGE Port-la-Nouvelle	15,44	3,1	35	455 380	14 231	229	1 989	32	62
Total émissions générées - filière ciment (tCO2e/an)	2 434,30								
Total (tCO2e/an)	-2 176,00								

Emissions liées à la consommation d'énergie du process			
Combustibles utilisés			
Intitulé	Emission (tCO2e/aa)	Quantité (L/aa)	FEU (kg CO2e/ L)
FIOUL DOMESTIQUE	741,636	228 900	3,24
Électricité consommée			
Intitulé	Emission (t CO2e/aa)	Quantité (kWh/aa)	FEU (kg CO2e/kWh)
<b>Module 1: PRE-BROYAGE</b>			
CONV. ALIMENTATION LIGNE	3,64	46 042	0,079
OUVRE SACS LIGNE	31,89	1163 158	0,079
CONV. INCLINÉ DOSEUR	0,78	9 843	0,079
<i>Trémie piège à long motorisée</i>	0,17	2 202	0,079
SEP. MAGNÉTIQUE	4,58	57 997	0,079
CONV. DE REPRISE DE FERREUX VERS CONTENEUR	0,40	5 053	0,079
CONV. ALIMENTATION CRIBLE PRIMAIRE	1,37	17 364	0,079
CRIBLE PRIMAIRE #130mm	7,08	88 608	0,079
<b>Module 2 : CALIBRAGE</b>			
CONV. SORTIÉ FRACTION 130-250mm DE CR-107	1,02	12 894	0,079
CONV. D'ACCÉLÉRATION VERS SEP. AÉRAULIQUE SA-110	0,40	5 053	0,079
SÉPARATEUR AÉRAULIQUE FR. 130-250mm	5,37	67 930	0,079
CONV. INCLINÉ SORTIÉ FR. LÉGERS	0,58	7 322	0,079
CONV. D'ACCÉLÉRATION TRI OPTIQUE SQ-113	1,86	23 544	0,079
CAISSON TRI OPTIQUE PVC	0,08	1 063	0,079
SEP. OPTIQUE PVC FR. 130-250mm	0,51	6 401	0,079
CONV. DE REPRISE FR. PVC VERS CONTENEUR	0,78	9 843	0,079
CONV. SORTIE FR. <130mm VERS CRIBLE SECONDAIRE	1,02	12 894	0,079
CONV. INCLINÉ FR. <130mm VERS CRIBLE SECONDAIRE	0,78	9 843	0,079
CONV. FR. <130mm ALIMENTATION CRIBLE SECONDAIRE	0,78	9 843	0,079
CRIBLE SECONDAIRE #20mm	4,46	56 471	0,079
CONV. SORTIÉ FRACTION 20-130mm DE CR-204	1,02	12 894	0,079
CONV. D'ACCÉLÉRATION VERS SEP. AÉRAULIQUE SA-207	0,40	5 053	0,079
SÉPARATEUR AÉRAULIQUE FR. 20-130mm	5,37	67 930	0,079
CONV. INCLINÉ SORTIÉ FR. LÉGERS	0,58	7 322	0,079
CONV. D'ACCÉLÉRATION TRI OPTIQUE SQ-210	1,86	23 544	0,079
CAISSON TRI OPTIQUE PVC	0,08	1 063	0,079
SEP. OPTIQUE PVC FR. 20-130mm	0,51	6 401	0,079
CONV. DE REPRISE MI-LOURDS DE SA-110 ET SA-207	0,58	7 322	0,079
CONV. 1 INCLINÉ FR. MI-LOURDS	0,58	7 322	0,079
CONV. 2 INCLINÉ FR. MI-LOURDS	0,78	9 843	0,079
CONV. D'ACCÉLÉRATION VERS SEP. AÉRAULIQUE SA-305	0,40	5 053	0,079
SÉPARATEUR AÉRAULIQUE FR. MI-LOURDS	4,46	56 471	0,079
CONV. INCLINÉ SORTIÉ FR. LÉGERS	0,58	7 322	0,079
CONV. D'ACCÉLÉRATION TRI OPTIQUE SQ-308	1,86	23 544	0,079
CAISSON TRI OPTIQUE PVC	0,08	1 063	0,079
SEP. OPTIQUE PVC FR. MI-LOURDS	0,51	6 401	0,079
CONV. SORTIÉ FR. MI-LOURS	0,40	5 053	0,079
CONV. INCLINÉ FR. MI-LOURS VERS SEP. MAGNÉTIQUE	1,02	12 894	0,079
SEP. MAGNÉTIQUE	2,61	33 088	0,079
SEP. INDUCTIF	1,37	17 364	0,079
TABLE VIBRANT	0,48	6 064	0,079
CONV. INCLINÉ SORTIÉ FR. REFUS DE SEP. INDUCTIF	1,02	12 894	0,079
CONV. DE PESAGE FR. CSR CHAUDIÈRE	0,40	5 053	0,079
CONV. FR. CSR CHAUDIÈRE TÉLÉCHARGE EN ALVEOLE STOCKAGE	0,78	9 843	0,079
CONV. SORTIE FR. FINES DE CRIBLE SECONDAIRE	0,78	9 843	0,079
CONV. 1 FR. FINES VERS CONTENEUR	0,78	9 843	0,079
CONV. 2 FR. FINES VERS CONTENEUR	0,78	9 843	0,079
CONV. ROTATIVE FR. FINES VERS CONTENEUR	0,78	9 843	0,079
CONV. SORTIÉ FR. CAILLOUX DE SA-305 VERS CONTENEUR	0,58	7 322	0,079
CONV. DE PESAGE FR. CAILLOUX DE SA-305 VERS CONTENEUR	0,40	5 053	0,079
CONV. DE REPRISE FR. 20-250mm DE SQ-113 ET SQ-210	0,58	7 322	0,079

Zone de graphique

Page 1



<b>Module 3 : AFFICHAGE</b>			
CONV. 1 INCLINÉ FR. 20-250mm VERS BROYEURS SECONDAIRES	0,78	9 843	0,079
CONV. 2 INCLINÉ FR. 20-250mm VERS BROYEURS SECONDAIRES	1,02	12 894	0,079
<i>Trémie by-pass avec clapet motorisé</i>	0,17	2 202	0,079
CONVOYEUR 1 DE STOCKAGE 15m3	0,78	9 843	0,079
<i>1 Disgregateur</i>	1,86	23 544	0,079
BROYEUR SECONDAIRE 1	118,31	1497 566	0,079
CONV. ALIMENTATION BROYEUR SECONDAIRE 2	0,58	7 322	0,079
CONVOYEUR 2 DE STOCKAGE 15m3	0,78	9 843	0,079
<i>1 Disgregateur</i>	1,86	23 544	0,079
BROYEUR SECONDAIRE 2	118,31	1497 566	0,079
CONV. DE REPRISE FR. CSR CIMENTERIE	1,02	12 894	0,079
SEP. MAGNÉTIQUE PERMANENT	1,02	12 959	0,079
CONV. INCLINÉ FR. CSR CIMENTERIE	0,58	7 322	0,079
<i>Trémie avec porte motorisé pour extraire les échantillons</i>	0,17	2 202	0,079
CONV. INCLINÉ FR. CSR CIMENTERIE VERS STOCKEURS	1,02	12 894	0,079
<b>Module 4 : STOCKAGE</b>			
<i>Trémie by-pass avec clapet motorisé</i>	0,17	2 202	0,079
STOCKEUR 1 FR. CSR CIMENTERIE	0,58	7 322	0,079
STOCKEUR 2 FR. CSR CIMENTERIE	0,58	7 322	0,079
CONV. RÉVERSIBLE VERS PRESSE OU ALVEOLE STOCKAGE	0,58	7 322	0,079
CONV. INCLINÉ VERS ALVEOLE STOCKAGE	1,02	12 894	0,079
CONV. FR. CSR CIMENTERIE TÉLÉCHARGE EN ALVEOLE STOCKAGE	0,58	7 322	0,079
<b>Module 5 : PRESSE</b>			
PRESSE À BALLE	50,54	639 737	0,079
FARDELEUSE	5,25	66 421	0,079
CONV. 1 DE REPRISE DES BALLE	0,78	9 843	0,079
CONV. 2 DE REPRISE DES BALLE	0,78	9 843	0,079
CONV. 3 DE REPRISE DES BALLE	0,78	9 843	0,079
CONV. 4 DE REPRISE DES BALLE	0,78	9 843	0,079
<b>Module 6 : AFFINAGE</b>			
CONV. ALIMENTATION DIRECT BROYEURS SECONDAIRES	2,67	33 764	0,079
CONV. RÉVERSIBLE FR. ALIMENTATION BROYEURS SECONDAIRE	0,58	7 322	0,079
<b>AUTRES</b>			
COMPRESSEUR POUR TRI OPTIQUES PVC	40,20	508 882	0,079
Système incendie	11,63	147 255	0,079
Batiment administratif	7,08	89 595	0,079
Eclairage extérieur	3,64	46 042	0,079
Eclairage intérieur	5,49	69 440	0,079
<b>Total (t CO2eq) annexe 2.2 situation p. 203-49</b>			

Emissions liées au traitement des refus

Intitulé	Emissions générées (t CO2e/an)	Tonnage annuel	FEU (kg CO2e/t)
Emissions liées à l'incinération des refus lourds (pierres, gravats inertes)	291	7 865	37
<b>Total (t CO2e/an)</b>	<b>291</b>		

**Emissions liées au transport aval**

Routier (aller-retour)	Emission (t CO2 e/an)	FEU (kg CO2e/L)	Consommation véhicules (L/100 km)	Distance parcourue annuellement	Distance site - société (km)	Volume annuel (t/an)	Tonnage camions	Nombre de trajets par an
VICAT Peille (cimenterie)	293,59	3,1	31	305 500	235	26 000	20	1 300
CALCIA Beaucaire (cimenterie)	38,06	3,1	31	39 600	72	11 000	20	550
LAFARGE La Malle (cimenterie)	8,26	3,1	31	8 600	34	5 000	20	250
LAFARGE Port-la-Nouvelle (cimenterie)	41,03	3,1	31	42 700	244	3 500	20	175
DALKIA Marseille (chaufferie)	31,71	3,1	31	33 000	55	12 000	20	600
Val Sud (enfouissement - DU refus)	13,65	3,1	35	12 584	40	7 865	25	315
<b>Total (t CO2e/an)</b>		<b>426</b>						

**Emissions liées au recyclage d'un sous-produit**

Intitulé	Emissions évitées (t CO2e/an)	Facteur d'émissions évitées (kg CO2e / T)	Tonnage matière valorisés/an
Process de valorisation matière - Métaux non ferreux	-1 316	-1000	1 316
<b>Total (t CO2e/an)</b>	<b>-1 316</b>		

**Emissions liées à la Valorisation CSR**

**Valorisation de CSR - pas de nécessité de broyage**

Total émissions générées - filière CSR (t CO2e/an) | 0

**Broyage**

<b>Fluvial</b>	<b>Emission générées (t CO2e)</b>	<b>FEU (Kg CO2e/KWh)</b>	<b>Tonnage annuel (t/an)</b>	<b>Consommation électrique (KWh/t)</b>	<b>Consommation électrique (KWh/an)</b>
Mix charbon-pétrole	143	0,079	25 859	70	1 810 130
Total émissions générées - filière ciment (t CO2e/an)	143				
<b>Total émissions évitées (t CO2e/an)</b>	<b>-143</b>				

Emissions évitées liées à la Valorisation CSR				
Production de ciment via CSR				
	Emissions générées (t CO2e/an)	Teneur en biomasse	Facteur d'émissions évitées (kg CO2e / T)	Tonnage matière valorisés/an
Process de valorisation énergétique - CSR en cimenterie	35 945	50%	1 580	45 500
Production de ciment via charbon/coke de pétrole				
Intitulé	Emissions générées (t CO2e)	Teneur en biomasse	Facteur d'émissions (kg CO2e /t)	Tonnage matière valorisés/an
Mix charbon/ coke de pétrole (cimenterie)	72 865,01	0	2 818	25 859
Total émissions évitées v/v filière ciment (t CO2e/an)		36 921		
Production de chaleur via CSR versus gaz naturel				
	Emissions évitées (t CO2e/an)	Teneur en biomasse	Facteur d'émissions évitées (kg CO2e / T)	Tonnage matière valorisés/an
Process de valorisation énergétique - Chaufferie Dalkia Marseille	5 400		450	12 000
Total émisssions évitées v/v filière gaz naturel (t CO2e/an)		5 400		
<b>Total émissions évitées CSR (t CO2e/an)</b>		<b>-42 321</b>		

**Gain CO2 cimenterie**

**Gain par la substitution énergétique (remplacement des combustibles fossiles par des CSR)**

UNITE	t/an	PCI (GJ/t)	GJ/an	FE (tCO2/TJ)	FE (kgCO2/t)	émissions CO2 brutes (t/an)	% biomasse	émissions CO2 nettes (t/an)
CSR	45 500	18	819 000	87,8	1 580	71 908	50%	35 954

**Hypothèses mix énergétique fossile de la profession cimentière en 2021 :**

UNITE	(t)	PCI (GJ/t)	GJ/an	FE (tCO2/TJ)	FE (kgCO2/t)	émissions CO2 brutes (t/an)	% biomasse	émissions CO2 nettes (t/an)
Charbon	299 260	26,75	8 005 205	95,6	2 557	765 298	0%	765 298
Coke de pétrole	501 453	31,8	15 946 205	93,5	2 973	1 490 970	0%	1 490 970
source info :	donnée SFIC	donnée SFIC		donnée VICAT				

UNITE	(t)	PCI (GJ/t)	GJ/an	FE (tCO2/TJ)	FE (kgCO2/t)	émissions CO2 brutes (t/an)	% biomasse	émissions CO2 nettes (t/an)
Mix charbon / coke de pétrole :	27 380	29,91	819 000	94,2	2 817,82	77 151	0%	77 151

**GAIN CO2 (tCO2e/an) 41 197**

**Gain par évitement du broyage des combustibles fossiles substitués**

L'équivalent de 25 859 t de charbon et coke de pétrole ont été remplacées en cimenterie par l'utilisation de 45 500 t de CSR.

Donnée VICAT : le broyage du charbon et coke de pétrole avant introduction dans le four cimentier consomme en moyenne 70 kWh d'électricité par tonne broyée.

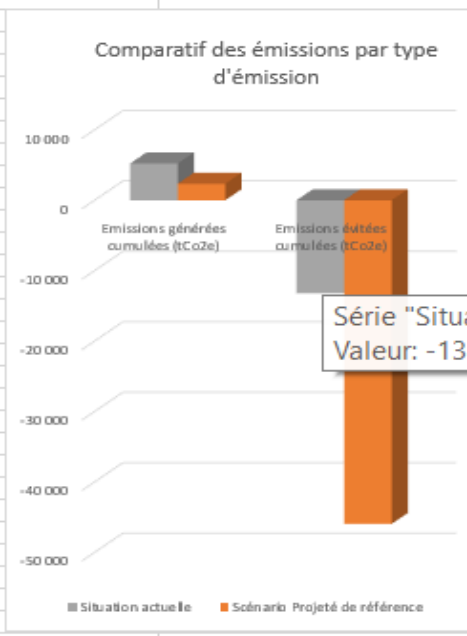
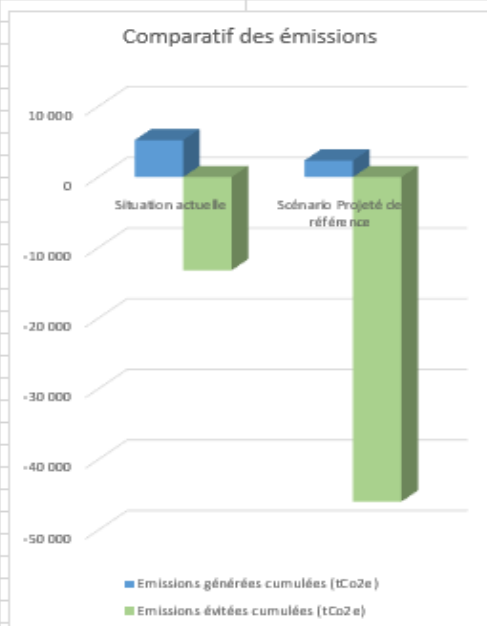
UNITE	Mix charbon / coke (t/an)	Conso élec broyage (kWh/t)	Conso élec broyage (kWh/an)	FE électricité (kgCO2/kWh)
	25 859	70	1 810 130	0,079

**GAIN CO2 (tCO2e/an) 143**

Situation actuelle	
Postes	Emissions annuelles (tCO2e)
Construction	73
Transport_ amont	485
Consommation d'énergie	427
Transport_ aval	4 238
<b>Total émissions générées</b>	<b>5 223</b>
Recyclage	-13 200
<b>Total émissions évitées</b>	<b>-13 200</b>

Scénario projeté de référence	
Postes	Emissions annuelles (tCO2eq)
Construction	82
Consommation d'énergie	1 283
Refus	291
Transport_ mont	258
Transport_ aval	426
<b>Total émissions générées</b>	<b>2 341</b>
Transport_ amont	-2 176
Sous-produits	-1 316
Process_ broyage	-143
Valorisation CSR	-42 321
<b>Total émissions évitées</b>	<b>-45 956</b>

	Situation actuelle	Scénario Projeté de référence		Emissions générées	Emissions évitées
Emissions générées cumulées (tCo2e)	5 223	2 341	Situation actuelle	5 223	-13 200
Emissions évitées cumulées (tCo2e)	-13 200	-45 956	Scénario Projeté de référence	2 341	-45 956



Zone de graphique

Série "Situation actuelle" Point "Emissions évitées cumulées (tCo2e)"  
Valeur: -13 200



Facteurs d'émissions utilisés pour la construction				
Intitulé	Unité de référence	Valeur	Unité	Source
Raie	m <sup>2</sup>	187,88	kg CO2e	Dat INIES
Murapin	m <sup>3</sup>	5378,88	kg CO2e	Dat INIES
Plin	m <sup>3</sup>	1518,88	kg CO2e	Dat INIES
Plante maille	m <sup>2</sup>	588,88	kg CO2e	Dat INIES
Défilant	m <sup>2</sup>	51,6	kg CO2e	Dat INIES
Tailleuse en acier	m <sup>2</sup>	41,6	kg CO2e	Dat INIES
Façade alu	m <sup>2</sup>	438,888	kg CO2e	Dat INIES
Façade en alu	m <sup>2</sup>	251,88	kg CO2e	Dat INIES
Equipement	l	5588,8888	kg CO2e	Dat INIES

Facteurs d'émissions utilisés pour le Transport routier				
Intitulé	Unité de référence	Valeur	Unité	Source
Carburant diesel 3 la pompe	l	3,1	kg CO2e/l	Dat Carburant 2022 [analyse Combustible France]
Diesel/Carburant par, Période France	l	3,24	kg CO2e	Dat Carburant 2022

Facteurs d'émissions utilisés pour le Transport routier				
Intitulé	Valeur	Unité	Source	
Vitesse - 10 000 > 100 000 km/h	7,41E-3	kgCO2e/l.km	Dat Carburant 2022	

Facteurs d'émissions pour le process (consommation d'énergie)				
Intitulé	Intensité	Valeur	Unité	Source
GNC, Gas Natural Comprimé pour affichage réaliste - France nationale	18X	54	kgCO2e/GJ PCI	ADEME 2018
GNC, Gas Natural Comprimé pour affichage réaliste - France nationale	18X	2,35	kgCO2e/kg	ADEME 2018
GNC, Gas Natural Comprimé pour affichage réaliste - France nationale	18X	8,23	kgCO2e/MWh PCI	ADEME 2018
GNC, Gas Natural Comprimé pour affichage réaliste - France nationale	18X	2,34	kgCO2e/m <sup>3</sup>	ADEME 2018
Plat d'acier - France nationale	5X	3,25	kgCO2e/litre	ADEME 2018
Plat d'acier - France nationale	5X	34,6	kgCO2e/GJ PCI	ADEME 2018
Plat d'acier - France nationale	5X	8,34	kgCO2e/kg	ADEME 2018
Plat d'acier - France nationale	5X	3,15	kgCO2e/litre	ADEME 2018
Plat d'acier - France nationale	5X	83,4	kgCO2e/GJ PCI	ADEME 2018
Plat d'acier - France nationale	18X	3,743	kgCO2e/kg	ADEME 2018
Plat d'acier - France nationale	18X	8,322	kgCO2e/MWh PCI	ADEME 2018
Electricité	18X	8,873	kg CO2e/kWh	Programme Pluriannuel de l'Énergie
Electricité	18X	8,874	kgCO2e/MWh	ADEME 2018

Facteurs d'émissions utilisés par le recyclage et la valorisation				
Intitulé	Valeur	Unité	Source	
Papier	828	kgCO2e/t	Prague - 2008	
Métal	1000	kgCO2e/t	Prague - 2008	
Bois	58	kgCO2e/t	Prague - 2008	
CSR for electricity and heat substitution	458	kgCO2e/t	Prague - 2008	

Facteurs d'émission Incinération des refus				
Intitulé	Valeur	Unité	Source	
Facteur d'émission incinération Mélangé	37	kg CO2e/t	Dat Carburant ADEME 2022	
Facteur d'émission incinération Verre	37	kg CO2e/t	Dat Carburant ADEME 2022	
Facteur d'émission incinération Plastique	216	kg CO2e/t	Dat Carburant ADEME 2022	
Facteur d'émission incinération Débris non combustibles et non ferreux	37	kg CO2e/t	Dat Carburant ADEME 2022	
Facteur d'émission incinération Débris aluminés	48	kg CO2e/t	Dat Carburant ADEME 2022	
Intitulé Emission faibles	Valeur	Unité	Source	
Emission faibles incinération Mélangé	8	kg CO2e/t	Dat Carburant ADEME 2022	
Emission faibles incinération Verre	8	kg CO2e/t	Dat Carburant ADEME 2022	
Emission faibles incinération Plastique	1833	kg CO2e/t	Dat Carburant ADEME 2022	
Emission faibles incinération Débris non combustibles	8	kg CO2e/t	Dat Carburant ADEME 2022	
Emission faibles incinération Débris aluminés	133	kg CO2e/t	Dat Carburant ADEME 2022	

Facteurs d'émission Incinération des refus				
Intitulé	Valeur	Unité	Source	
Facteur d'émission charbon	35,6	kg CO2e/TJ	VICAT 2022	
Facteur d'émission sucre de betterave	35,5	kg CO2e/TJ	VICAT 2022	
Facteur d'émission Cannelles solides de raffinage	87,2	kg CO2e/TJ	VICAT 2022	
Mix énergétique France production animale - charbon	31,8	kg CO2e/TJ	SPIC	
Mix énergétique France production animale - charbon	26,8	kg CO2e/TJ	SPIC	



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

Liberté  
Égalité  
Fraternité



Marseille, le 18 juillet 2022

Direction départementale des Bouches-du-Rhône  
Service santé environnement-DD13

Affaire suivie par : Hélène EGEA

Tél. : 04.13.55.82.57

helene.egea@ars.sante.fr

Réf : DD13-0722-8466-D

Le directeur général

à

DREAL PACA

UD 13

Equipe Martigues

A l'attention de Mme SERRES Sandrine

**Objet :** Consultation pour avis du service instructeur - Installations classées IED.

Projet de réalisation d'une installation de production de combustibles solides de récupération –

ZAC ECOPOLIS SUD sur la commune de MARTIGUES.

Pétitionnaire : société PAPREC MEDITERRANÉE.

Note complémentaire reçue par mail le 11 juillet 2022.

Suite à mon avis du 11 mars 2022 relatif au dossier cité en objet, vous m'avez transmis pour avis les éléments de réponse apportés par la société PAPREC MEDITERRANÉE.

### **1. Evaluation de la qualité de l'étude des risques sanitaires et de la prise en compte de l'enjeu sanitaire dans le projet**

Le complément transmis par la société PAPREC MEDITERRANÉE modifie le chapitre II.4.2 de l'étude d'impact, relatif à l'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires. Il répond à l'ensemble des observations faites par mes services dans l'avis du 11 mars 2022.

Une interprétation de l'état des milieux a été réalisée à partir d'une campagne de mesures de concentration des PM2,5 et PM10 dans l'air par la société Apave sur la période du 13 au 22 juin 2022.

Les points de mesures ont été retenus sur la base du panache des effets du broyeur projeté. Ils incluent :

- ✓ L'établissement d'activité le plus proche (EKIUM) ;
- ✓ L'établissement recevant du public le plus proche (brasserie « Le Challenge » à 85m) ;
- ✓ 2 points représentatif du village de Lavéra (côté Nord et côté Sud).

Il apparaît que les concentrations mesurées sur les différents points de référence dépassent les valeurs guide de protection de la santé (OMS 2021) pour les PM2,5. La valeur de gestion OMS est également dépassée au niveau de l'école maternelle de Lavéra pour les PM10.



Résultats des mesures en concentration :

Point de mesure	Concentration moyenne en PM2,5 (µg/m3)	Concentration moyenne en PM10 (µg/m3)
PAPREC	8	13
Brasserie « Le challenge »	7	9
École maternelle de Lavéra	10	16
Centre technique de Lavéra	9	15
EKIUM	9	15
<b>Valeur limite réglementaire annuelle</b>	<b>25</b>	<b>40</b>
<b>Objectif de qualité annuel</b>	<b>10</b>	<b>30</b>
<b>Valeur guide OMS 2021 annuelle</b>	<b>5</b>	<b>15</b>

Bien que les concentrations mesurées soient supérieures aux valeurs guide pour la protection de la santé de l'OMS, elles sont inférieures aux valeurs réglementaires.

Par ailleurs, une nouvelle évaluation des risques sanitaires est présentée dans le complément. L'évaluation des risques sanitaires relative aux émissions du seul site de PAPREC MEDITERRANÉE ne met pas en évidence de dépassement des seuils sanitaires pour les riverains : les concentrations modélisées sont au moins 10 fois inférieures aux valeurs guides OMS (y compris l'établissement EKIUM et la brasserie « Le Challenge » positionnés à proximité immédiate de l'établissement). La valeur guide de l'OMS pour les PM2,5 est atteinte à proximité immédiate des cheminées d'émission (sur le site de PAPREC Méditerranée).

Mesures compensatoires :

Les émissions canalisées seront traitées par des dispositifs de captation et de traitement des émissions atmosphériques (filtre à manche).

Pour les émissions diffuses de poussières, des dispositions sont prévues pour limiter et maîtriser ces émissions.

## **2. Prescriptions techniques et de surveillance à prendre en compte dans l'arrêté d'autorisation**

Il convient de prendre en compte les prescriptions suivantes dans l'arrêté d'autorisation :

- un dispositif anti-retour d'eau doit être posé afin de protéger le réseau public d'eau potable ;
- tous les moyens techniquement possibles doivent être mis en œuvre pour assurer la maîtrise des émissions atmosphériques et la prévention des risques sanitaires.

Pour le Directeur Général de l'ARS  
et par Délégation  
L'Ingénieur Responsable d'Unité

**Maria CRIADO**

Copie par mail : DREAL PACA, UD 13, Equipe Martigues  
[Sandrine.Serres@developpement-durable.gouv.fr](mailto:Sandrine.Serres@developpement-durable.gouv.fr)